TOME XXVI, FASC. 1. 15 MARS 1961

149/F

REVUE DE MYCOLOGIE

Publication paraissant 5 fois par an

publiée et dirigée par

ROGER HEIM

Membre de l'Institut (Académie des Sciences)
Directeur du Muséum National

LABORATOIRE
DE CRYPTOGAMIE
DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
12, RUE DE BUFFON, PARIS (Ve)

Périodique subventionné par le Centre National de la Recherche Scientifique

SOMMAIRE

TRAVAUX ORIGINAUX

Mme Panca HEIM. — Observations sur l'évolution de l'*Urophlyctis Alfalfae* (Lagh.) Magn. (Pl. I) (avec 12 fig.) 3

P. HEINEMANN et J. CASIMIR. — Distribution des acides aminés libres dans le Genre *Agaricus* Fr. sensu stricto (= *Psalliota*) (avec 2 phot.) 24

Henri E. SAEZ. — Recherches sur la flore levuriforme intestinale de l'Enfant sain 34

C. CIOCAN et I. CALNEGRU. — Le *Rhizoctonia solani* Kühn, parasite sur Chou-fleur en Roumanie 40

⁂

TRIBUNE LIBRE

La Psilocybine en psychiatrie, et au-delà, par Roger HEIM..... 42

⁂

Analyses bibliographiques 60, 65

Liste bibliographique 62

Récentes publications mycologiques et phytopathologiques d'Europe centrale 63

⁂

SUPPLÉMENT

Chronique de l'amateur : Ce qu'entendent les Lépiotes, par Georges BECKER 66

Erratum 70

Les Russules au Salon du Champignon de 1960, par Jean BLUM .. 71

Réactions chimiques colorées en Mycologie. Action de l'iode, par le Dr R. HENRY (*à suivre*) 75

Information 88

Observations sur l'évolution de l'Urophlyctis Alfalfae (Lagh.) Magn.

Par Mme Panca HEIM (Paris).

(Pl. I)

■

L'évolution de l'*Urophlyctis Alfalfae,* champignon inférieur qui provoque la tumeur marbrée ou galle du collet (crown-gall) ou mal du goître (mal del gozzo) de la luzerne, est jusqu'ici mal connue.

A part la description du thalle qui développe ses spores brunes dans des cavités de la tumeur formée à la base des tiges et sur les racines, et dont la grosseur varie de la taille d'un pois à celle d'une pomme moyenne, on ne sait presque rien sur le comportement nucléaire pendant le cycle évolutif. On n'attribue à ce champignon qu'une reproduction asexuée. Aucun phénomène sexuel n'ayant été signalé, les auteurs pensent que l'*Urophlyctis,* comme d'ailleurs la plupart des Chytridinées, est dépourvu de reproduction sexuelle. Certains auteurs ont pensé avoir rencontré et pouvoir décrire des éléments copulateurs. Ainsi, d'après Schroeter et Magnus, la reproduction sexuelle s'effectuerait au moyen d'œufs issus de la copulation de deux vésicules, dont l'une, l'anthéridie, viderait son contenu dans l'autre, l'oogone.

Bailly examinant l'*Urophlyctis Rubsaameni* Magn. sur *Rumex scutatus* a décrit un mycélium endophyte qui produit des spores de conservation (Dauersporangium) et des sporanges qui donnent des zoospores à un cil. L'auteur distingue deux sortes de vésicules, des petites qui apparaissent sur des filaments grêles et qui persistent longtemps sous forme de vésicules vidées de leur contenu, et d'autres plus importantes, les oogones, pourvues d'un contenu granuleux et qui se développent sur des hyphes plus épaisses. En dépit de ces descriptions qui pourraient conduire à admettre l'existence d'un processus de fécondation, Bailly ne croit pas à la réalité de cet acte sexuel. Pour cet auteur, s'il y a sexualité, il faudrait la chercher chez les zoospores ou

dans un processus qui rappelle l'autogamie des Protozoaires, à savoir, une copulation des noyaux. Seul, le comportement nucléaire peut éclaircir le déroulement de l'évolution de ce champignon, et l'auteur avoue ne pouvoir établir aucun lien entre les spores de conservation et les autres éléments et considère que l'étude de l'*Urophlyctis,* en raison de l'absence de stades définis, est très difficile à mener à bien. En général, ajoute l'auteur, les cavités sont vides ou remplies de spores à membrane épaisse, brun-jaunâtre, et, si l'on trouve des éléments susceptibles d'être examinés, les membranes des cellules de l'hôte, fortement épaissies, opposent une barrière au liquide fixateur qui n'atteint pas les éléments du champignon.

Maire et Tison qui ont étudié l'*Urophlyctis hemisphaerica* (Speg.) Syd. = *U. Kriegeriana* Magn., récolté en Algérie sur *Carum incrassatum* et sur *Kundmannia sicula,* sont arrivés à la conclusion qu'aucune caryogamie n'a lieu pendant la vie du champignon. La formation des spores ou chronisporocystes n'est que le résultat d'une reproduction asexuée. Le kyste réuni à la vésicule qui lui a donné naissance, et qui a fait croire à une fécondation entre ce kyste supposé organe femelle et la vésicule, organe mâle, n'est qu'une apparence.

Fron et Lasnier, qui ont examiné avec soin les manifestations nucléaires au cours du développement du parasite de la luzerne, arrivent à la même conclusion que les deux auteurs précédents. Aucun phénomène sexuel n'a lieu au cours de son évolution, aucune image ne peut suggérer l'idée d'une sexualité. Pour eux, la propagation et le maintien de l'espèce s'effectuent grâce à des bourgeonnements successifs de spores de résistance et les zoospores, si cette espèce en possède, car ces auteurs sont très réservés à leur sujet, ne se forment pas dans les conditions ordinaires.

Par contre, Wilson admet l'existence d'une hétérogamie, c'est-à-dire la présence de deux sortes de gamètes, ou zoospores, formés dans le même sporange. Un des gamètes se caractérise par sa grande taille, son gros noyau entouré d'un cytoplasme granuleux, de plus il présente des mouvements lents dans l'eau. L'autre gamète, à déplacement rapide, possède un noyau plus petit mais assez grand par rapport à sa taille réduite. L'auteur a signalé jusqu'à quinze petites zoospores adhérant à la grande qu'elles entourent, mais, finalement, une seule y demeure attachée d'une façon définitive.

Au moment de la fusion, la grande zoospore, qui prend une forme amiboïde, émet une ou plusieurs protubérances vers la petite et c'est à l'extrémité d'un tel prolongement qu'aurait lieu le phénomène sexuel. WILSON décrit deux noyaux à l'intérieur de cette formation, mais il n'a jamais vu leur fusion. L'auteur signale l'apparition, au stade suivant, de plusieurs petits noyaux et se demande s'il ne s'agirait pas plutôt d'une multiplication des deux noyaux initiaux sans qu'une fusion ait lieu. Il n'a pu noter d'autres détails, car la coloration *in toto* des zoospores rend difficile l'observation des phénomènes nucléaires.

Si ces phénomènes nucléaires liés à la reproduction n'ont pas donné satisfaction à nos prédécesseurs, la description du champignon, vésicule, spores et kystes, a été faite de façon très détaillée, parfois même trop, de sorte que nous nous sommes demandée, comme WILSON avant nous, s'il s'agissait vraiment du même champignon dans la description faite par les divers auteurs. Ainsi, dans les travaux de MAGNUS, les descriptions données ne correspondent pas à celles fournies par SACCARDO.

D'autres auteurs, non plus, n'ont pu vérifier certains points. WILSON a décelé un mycélium dans les vieilles tumeurs et pense que celui-ci est étranger, qu'il n'a aucun rapport avec le champignon responsable de la tumeur, car ce dernier ne présente pas de filaments. Cet auteur n'a donc pas trouvé les caractères attribués au genre *Urophlyctis* et, à cause de résultats incomplets, il préconise une reprise soigneuse de l'étude du champignon.

Peut-être sera-t-il nécessaire d'écarter quelques-uns des caractères dans la diagnose utilisée et de redécrire le genre sur la base d'observations plus complètes, suggère l'auteur. Ce dernier va même plus loin et se pose la question de savoir si les Chytridinées ont bien leur place parmi les Phycomycètes, car les études sur lesquelles a été basée la classification ont été, dans plusieurs cas, superficielles et peu d'efforts ont été faits pour suivre complètement le cycle vital. Il y a des cas où un stade amiboïdal ou plasmodial a été noté avec absence de filaments et d'autres cas où l'on a décrit des formations qui ressemblent à un mycélium constitué de filaments à protoplasme nu.

Pour WILSON, toutes ces constatations fournissent une raison d'admettre que cette famille est plus étroitement liée aux Myxomycètes qu'aux Phycomycètes.

Le parasite

Les descriptions les plus complètes concernant l'*Urophlyctis Alfalfae* ont été fournies presque en même temps, d'une part, par F. R. Jones et C. Drechsler, et, de l'autre, par O. T. Wilson.

D'après les deux premiers, la vie du Champignon débute par un petit corps turbiné (turbinate body) ou corps central de Cornu, ou *Sammelzellen* de Büsgen, ou vésicule collective de Vuillemin.

La cellule turbinée, d'abord uninucléée, divise plusieurs fois son noyau, augmente de volume en même temps et devient une vésicule capable de bourgeonner en donnant des filaments dits de croissance et d'absorption, les *haustoria*. Ces filaments proviennent chacun d'un segment ou masse lenticulaire uninucléée, le protoplaste, formés dans la vésicule par la condensation du cytoplasme autour de chaque noyau. Ces segments, en général au nombre de trois à sept, sont disposés en calotte dans la région la plus renflée de la vésicule. Ils donnent chacun un filament ou hyphe grêle qui se dilate à l'extrémité pour devenir une cellule turbinée de la génération suivante.

Le cytoplasme et les noyaux passent à travers les filaments dans les vésicules terminales qui se comporteront comme la cellule initiale, et ainsi de suite, de sorte que toutes les cellules turbinées secondaires apparaissent comme des globules reliés les uns aux autres par de fins filaments ou canalicules.

Pour ces auteurs, la cellule turbinée peut être considérée comme une cellule sporogène, car, après la segmentation, le contenu, cytoplasme et noyaux, qui n'ont pas été employés à la formation de protoplastes, donne naissance à une spore de conservation qui se forme dans la région apicale de la vésicule, à l'extrémité d'un prolongement ou axe. Autour de cette spore ou kyste, entre le pôle distal et la région équatoriale, apparaissent de courts filaments ramifiés, de neuf à quinze, sorte de rhizoïdes qui serviraient d'organes d'absorption et d'assimilation de substances à partir de la cellule-hôte.

L'apparition de telles formations s'expliquerait par le fait que la membrane de la spore est devenue très épaisse et, partant, imperméable. Mais, en général, les auteurs ne sont nullement d'accord ni sur le rôle ni sur le développement de ces appendices filamenteux. De Bary, puis Lüdi, qui ont décrit des protu-

bérances disposées en buisson chez une espèce voisine, *Physoderma Menyanthis*, qui disparaissent très vite, ne peuvent rien dire à leur propos. Lüdi a figuré un certain nombre de filaments, non ramifiés, se développant apparemment d'une façon indépendante à l'apex de la spore de conservation ou de la Sammelzelle.

D'après Büsgen, ces hyphes ou rhizoïdes, à rôle assimilateur, ne représenteraient, chez *Cladochytrium Butomi* et *Cl. Flammulae*, que des cellules turbinées en formation.

Pour Fron et Lasnier, ces filaments disposés en houpette à l'équateur de la vésicule, et dont chacun traverse la paroi de cette dernière par un petit orifice, correspondent à des organes d'absorption qui continuent le rôle nutritif dévolu au mycélium dont la présence n'est qu'éphémère. Enfin, pour Vuillemin, chez *Cl. pulposum*, parasite de la betterave, la houppe terminale, ou panache, constituée de courts appendices plasmatiques et qui se trouve au pôle opposé au point d'insertion de la vésicule sur le filament, fonctionne comme des suçoirs.

Si, pour la plupart des auteurs, le stade initial du champignon est représenté par un corps arrondi, pour Wilson le parasite se manifeste sous un état plasmodial. Ce plasmode est constitué d'un cytoplasme granuleux et contient de nombreux noyaux de même aspect et taille que ceux des spores au repos. Des éléments amiboïdes rencontrés dans les cellules marginales de la tumeur précèdent la formation du plasmode. Ce dernier se présente, dans certains cas, comme une masse irrégulière et fluide qui circule entre les cellules tumorales, y pénètre et se ramifie à leur intérieur comme un protoplasme nu. Ce plasmode se fragmente ou bourgeonne. Il peut s'entourer d'une membrane et devenir une spore de repos. Ces spores donnent des sporanges où se forment des zoospores de taille inégale, en général une grande et plusieurs petites. Les unes comme les autres, ainsi que le zygote qui en dérive après la fécondation, peuvent devenir amiboïdes après une période de mouvement. L'auteur reconnait n'avoir jamais constaté la pénétration du parasite dans l'hôte, mais seulement avoir vu ces éléments envahissants, isolés ou groupés à la surface de l'organe atteint ou à l'intérieur, près du noyau de la cellule attaquée.

Un aspect plasmodial a été également décrit par Maire et Tison, pour *Physoderma urginea* (Pat. et Trab.) Maire, parasite de l'*Urginea maritima*. Ce champignon se présente sous la forme de

petites masses amiboïdes qui se multiplient par simple division, deviennent plurinucléées et s'entourent d'une membrane pour donner le chronisporocyste.

Pour VUILLEMIN, l'état filamenteux n'existe presque pas chez l'*Urophlyctis* et cet auteur pense que l'appareil végétatif intermédiaire entre la zoospore et le sporange est un protoplasme nu, une sorte de corps plasmodial.

FRON et LASNIER ont vu, dans certaines cellules de la tumeur de la luzerne, des filaments sans membrane apparente et qui présentent sur leur trajet des vésicules sphériques dont le diamètre varie selon l'état de développement. De ces vésicules partent des filaments qui traversent les parois des cellules voisines et y propagent la maladie.

D'après BAILLY chez l'*Urophlyctis Rubsaameni*, les vésicules ou ampoules, qui apparaissent au printemps dans la cellule de l'hôte, naissent d'un lacis de filaments grêles qui s'intriquent en un feutrage épais.

Pour MAGNUS ce sont de petites hyphes qui font démarrer l'attaque sur l'hôte et, comme ces hyphes disparaissent après la formation de spores de conservation, l'auteur pense que celles-ci ont été probablement digérées par la cellule-hôte.

Enfin, JONES et DRECHSLER ne citent que quelques corps sphériques ayant 3 ou 4 μ de diamètre, attachés ou adhérant aux écailles ou à l'axe du bourgeon. D'après ces auteurs, les conditions qui favorisent la germination de spores de conservation sont plus ou moins obscures et, malgré leurs tentatives pour obtenir cette germination, les résultats ont été très médiocres. Ils admettent cependant que ces spores donnent un certain nombre de corps sphériques — de un à neuf — semblables à ceux trouvés sur l'organe atteint.

Observations personnelles

Lorsque nous avons commencé nos recherches sur ce curieux parasite de la luzerne, nous avons aussitôt compris les difficultés que nos prédécesseurs ont éprouvées pour suivre l'enchaînement des divers aspects rencontrés au cours du développement de ce champignon.

Seule l'étude cytologique de tous ces éléments, dont il nous semblait impossible de saisir la signification, nous a permis finalement d'ordonner les étapes, en réalité très simples, de la vie du parasite.

Le choix de fixateurs à base d'acide osmique et la coloration par l'hématoxyline ferrique employés par les divers auteurs pour des éléments, kyste et sporanges, remplis de globules huileux, explique certainement le manque de renseignements sur le contenu de ces cellules. La méthode de Helly-Feulgen nous a aidé par contre, d'une façon satisfaisante, pour déchiffrer les phénomènes nucléaires étroitement liés à l'évolution d'un organisme.

En effet, une coupe effectuée dans une tumeur montre des cellules de l'hôte très agrandies, hypertrophiées, presque à l'état de cavités, situées à des niveaux différents du tissu tumoral. A l'intérieur de ces espaces on distingue un mélange d'éléments constitués de masses cytoplasmiques sous forme de filaments plus ou moins larges et ramifiés, portant des vésicules de diverses tailles, à membrane mince. D'autres vésicules, plus volumineuses, sont entourées d'une membrane plus épaisse et jaune, transparente : les sporanges, et, enfin, les kystes chez lesquels la paroi très épaisse ne permet de déceler aucune structure, sauf un très gros globule huileux, de teinte jaune.

Dans une autre cavité, contiguë ou plus éloignée, on ne trouve qu'un amas de kystes entiers ou vidés, où toute trace de mycélium ou d'autres formations a disparu, alors que dans la cellule voisine on voit des éléments aux contours irréguliers, mamelonnés, entourés d'une couche épaisse, en un mot de filaments enkystés, eux aussi, avec leurs noyaux et leur cytoplasme.

C'est dans les jeunes cellules du tissu à peine envahi que nous trouverons le stade initial, la première manifestation du parasite. Celui-ci apparaît sous un état amiboïde constitué d'un noyau, dont la taille ne dépasse guère 1,5 µ, entouré d'un cytoplasme qui modifie sa forme, s'allonge, s'étire entre les cellules de l'hôte et pénètre à leur intérieur où il finit par s'arrondir en une petite vésicule (Fig. 1-4, Pl. I).

Un ou plusieurs de ces corps peuvent envahir la même cellule, mais chacun poursuivra son évolution indépendamment du voisin. Sous l'influence de la nutrition, le volume de cette vésicule augmente. Le noyau, constitué d'un réseau chromatinien assez large et porteur de petites granulations, d'un nucléole et d'une membrane nucléaire, s'accroît également. Il ne tardera pas d'ailleurs à se diviser plusieurs fois. Les divisions sont des mitoses ordinaires à six petits chromosomes (Fig. 8 à 10, Pl. I). En même temps que s'effectuent ces divisions, la taille de la vésicule

augmente de plus en plus. A un moment donné, les divisions cessent, le cytoplasme se condense autour des noyaux et délimite des segments qui représentent les ébauches de futurs filaments qui s'allongent, perforent les membranes des cellules-hôtes voisines et se placent près de leur noyau qui subira de profondes modifications.

De ce point de vue, ces filaments se comportent comme les pseudopodes d'une autre Chytridinée filamenteuse, le *Polyphagus Euglenae,* où le filament nourricier enserre le noyau de cette petite Algue, l'Euglène.

En effet, l'*Urophlyctis Alfalfae* est un parasite bien organisé pour l'attaque du noyau. Aucun auteur n'a insisté jusqu'ici sur le pouvoir que ce champignon exerce sur ce constituant cellulaire.

Pendant un certain temps, ce dernier ne semble pas affecté par cette présence étrangère. Ce n'est que plus tard qu'il commence à subir l'influence du parasite qui se manifeste par une hypertrophie. Le noyau double alors de volume ce qui provoque son éclatement, la membrane nucléaire se déchire et laisse échapper son contenu dans le cytoplasme environnant.

Le champignon s'infiltre alors dans le contenu nucléaire dispersé, dissocié, et pulvérise les chromosomes formés ou en formation. Le réactif met en évidence des résidus chromatiques englobés dans les éléments du champignon où ils finiront par être digérés.

Les figures de la planche du texte montrent divers aspects des rapports entre les noyaux et le champignon. On reconnaît la présence de ce dernier entre les lobes d'un noyau déformé; par ailleurs, une ou plusieurs vésicules sont étroitement accolées au noyau. Parfois nous avons rencontré des formations mycéliennes contenant, à part leurs petits noyaux, un, deux ou même trois noyaux de taille beaucoup plus élevée qui ont appartenu à des cellules de l'hôte dont les membranes ont été détruites.

Dans la cellule hospitalière, les filaments plus ou moins larges, et dont le contenu est délimité à l'intérieur par une membrane réduite à une fine pellicule, se développent, divisent leurs noyaux, se ramifient et bourgeonnent en donnant de nouvelles vésicules, dites secondaires, qui se comporteront de la même manière que la cellule initiale. Le cytoplasme et les noyaux passent dans ces extrémités dilatées ce qui explique que la présence de filaments n'a pas toujours été bien définie.

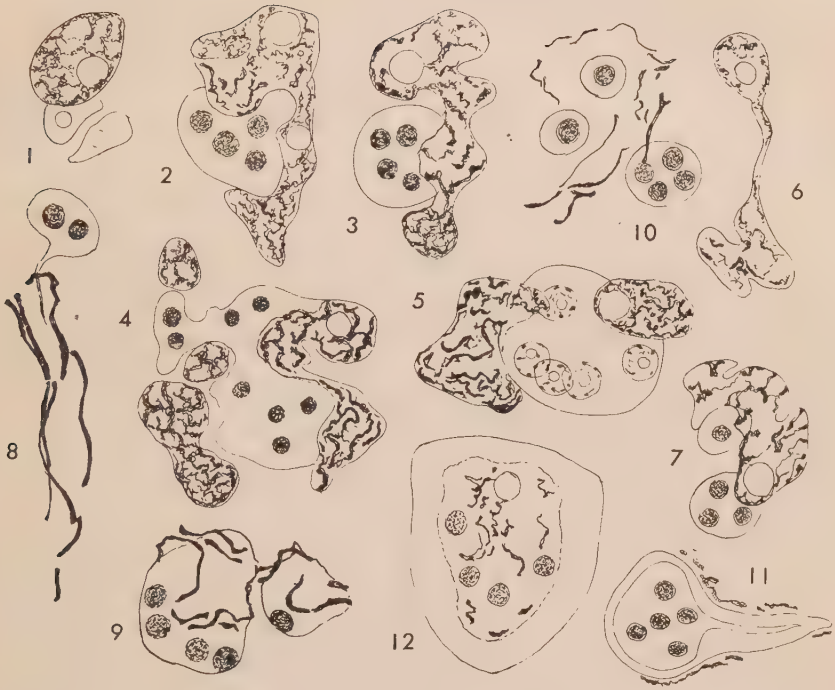


Fig. 1. — Noyau de la cellule-hôte au début de l'infection. On distingue près de lui deux éléments envahissants.

Fig. 2 à 7. — Divers aspects de noyaux soumis à l'influence du parasite qui fait presque corps avec eux. Les vésicules sont uni- ou plurinucléées.

Fig. 8 à 10. — Filaments chromatiques désorganisés et éparpillés dans le cytoplasme, après la disparition de la membrane nucléaire.

Fig. 11. — Article mycélien enkysté entouré de quelques fragments chromosomiques qui persistent après la dégénérescence nucléaire.

Fig. 12. — Résidus de chromatine englobés, avec le nucléole, dans un élément enkysté à quatre noyaux.

Fron et Lasnier n'ont pu suivre les filaments dans des coupes faites en série, en raison de leur finesse et de leur disposition irrégulière. Maire et Tison ont pu les mettre en évidence par l'emploi de l'eau de Javel suivi d'une coloration au rouge de ruthénium. D'après Büsgen, chez *Cladochytrum Butomi,* les hyphes renfermeraient du cytoplasme de l'hôte.

A un moment donné, les vésicules cessent de bourgeonner, s'entourent d'une membrane épaisse jaune-brunâtre, se chargent de substances de réserve et se transforment en kystes qui passent par un état de repos plus ou moins long. Le temps d'enkystement peut être réduit par l'humidité.

Les substances de réserve se présentent sous forme de globules de nature graisseuse, osmiophiles, de dimension variable qui peuvent s'agglomérer ou se fusionner en donnant des éléments plus gros. Ces granules lipoprotéiques de nature vacuolaire montrent les mêmes aspects et caractères que ceux que nous avons décrits précédemment dans les cystospores d'une autre Chytridinée dépourvue de filaments, *Synchytrium endobioticum.*

Parfois les vacuoles ont un aspect homogène et l'hématoxyline les colore en gris. Nous pensons que ce sont ces éléments qui ont été désignés sous le nom de coenosphères. En général, le contenu lipoprotéique précipite sur les bords de vacuoles ou à leur intérieur et leur donne un aspect structuré. Il arrive aussi que les vacuoles prennent par pression un contour polyédrique.

A part les vacuoles et les noyaux, on peut voir, après fixation au Flemming ou au Regaud et coloration à l'hématoxyline ferrique, des mitochondries formant une calotte aux pôles des noyaux (Fig. 5-7, Pl. I).

Quant aux noyaux des kystes, ils sont à peine apparents, parce qu'ils subissent une déchromatinisation pendant le stade de repos, et aussi en raison de la présence des précipités vacuolaires, très abondants, qui les masquent.

Enfin, certains kystes révèlent des signes de dégénérescence qui se manifestent par la présence d'un gros globule jaune, le globule central, qui occupe presque toute la cavité de la cellule et qui a été décrit comme un coenocentre volumineux. La plupart de ces kystes ne sont plus viables car, même dans les meilleures conditions, pendant que d'autres germent, ceux-ci restent inchangés.

Au moment de la germination, lorsque les conditions de température et d'humidité surtout sont propices, par apport d'eau,

le volume de la cellule augmente; la membrane extérieure, incapable probablement d'une telle extension, éclate, parfois en plusieurs endroits, et met en liberté le contenu qui fait d'abord hernie.

Cette vésicule plurinucléée issue du kyste est capable de donner ensuite un nouveau mycélium. Les noyaux augmentent de taille et se divisent pour fournir les noyaux des futures vésicules.

Les kystes, en germant, ne donnent donc pas de zoospores comme la plupart des auteurs l'ont admis et selon lesquels ces éléments auraient la même structure que ceux formés dans les sporanges.

Fron et Lasnier ont vu des kystes ou chronisporocystes paraissant vides mais n'ont pas saisi le mode d'émission de leur contenu. Ces auteurs n'ont pas élucidé le rôle et la destinée de ces formations.

En réalité, les kystes n'ont qu'une valeur végétative, comme d'ailleurs les sporocystes ou *resting sporangium* de *Synchytrium endobioticum*. Chez cette espèce, le noyau de la zoospore, devenue un protoplaste, augmente considérablement de volume en même temps que la cellule, ou sporocyste, s'agrandit et se remplit de substances de réserve. Après un certain temps de repos, ces gros noyaux se divisent plusieurs fois pour donner ceux d'un thalle qui reste localisé dans la cellule.

Alors que la vie du *Synchytrium* se déroule presque entièrement sous cette membrane, chez l'*Urophlyctis*, par suite de la présence de filaments qui circulent dans le tissu de l'hôte, les noyaux sont répartis librement et acheminés vers leurs extrémités. On voit souvent ces noyaux s'allonger, pendant leur déplacement, dans le sens des courants cytoplasmiques.

Si une période de sécheresse survient durant quelques jours, le mycélium, comme les vésicules, peut s'entourer également d'une membrane épaisse; le mycélium apparaît alors comme une masse sinueuse montrant de place en place des constrictions qui n'interrompent pas la continuité du cytoplasme (Fig. 21 et 30, Pl. I).

Wilson a signalé également l'existence de plasmodes entourés d'une membrane et capables de devenir des spores de repos.

Magnus a décrit une sorte de mycélium lobulé, enkysté, mais l'auteur ne peut pas dire si ces filaments seront capables de reprendre une activité.

A ce propos, nous avons remarqué que ces filaments enkystés peuvent, dans de bonnes conditions, gélifier, dissoudre leur membrane, et proliférer.

Nous n'hésiterons pas à affirmer que ces éléments se comportent, dans une certaine mesure, à peu près de la même façon que les conidiophores de *Cystopus*, qui ne sont, en somme, autre chose que des articles mycéliens entourés d'une membrane épaisse. Ses articles donnent des conidies plurinucléées qui sont, comme les kystes d'*Urophlyctis*, des formations végétatives capables de donner, en germant, un mycélium. Les premières se développent à la surface de l'organe atteint, les secondes à l'intérieur du tissu.

Par la formation de vésicules et de filaments suivie de divisions nucléaires, la croissance et le maintien du parasite sont ainsi assurés. Mais, pendant combien de temps les noyaux seront-ils capables d'accomplir ces bipartitions sans un renouvellement, sans un apport de substance nucléaire venu d'ailleurs, en un mot, ce développement végétatif, par voie asexuelle, que les auteurs sont jusqu'ici unanimes à reconnaître comme seul mode de reproduction chez cette espèce est-il susceptible de se poursuivre? Si une fusion nucléaire, une copulation n'intervenait pas à un moment donné dans la vie du champignon, les noyaux s'appauvriraient et ne seraient plus capables de fournir à la longue, les noyaux des embryons, des spores. Or, c'est justement cet acte capital qui donne un nouvel essor aux générations futures, et qui a échappé à nos prédécesseurs, qui nous a permis d'établir un lien entre tous les aspects sous lesquels se manifeste le parasite.

Sporanges

Si les kystes sont des vésicules ordinaires qui passent à l'état de vie ralentie, en s'entourant d'une membrane épaisse et en se chargeant de substances de réserve, d'autres vésicules apparemment peu distinctes des kystes sont le siège de phénomènes importants.

En effet, dans les vésicules destinées à devenir des sporanges, à la fin de la végétation, on constate que les noyaux, disposés en général uniformément dans la cellule, montrent, à un moment donné, une tendance de plus en plus accusée à se rapprocher par deux. Cet accouplement aboutit finalement à une fusion, comme dans une fécondation.

La fusion nucléaire s'opère progressivement de sorte qu'on voit, dans le même sporange, des noyaux appariés, d'autres en fusion ou déjà confondus en un gros noyau à contour irrégulier d'abord, arrondi ensuite.

Nous avons rencontré des sporanges renfermant jusqu'à seize couples au maximum et, après leur fusion, des sporanges mûrs contenant de cinq à huit gros noyaux dont le diamètre est de 5 ou 6 μ alors que celui des noyaux sexuels ne dépassait pas 3 μ (Fig. 16-19, Pl. I).

Le sporange s'entoure d'une membrane jaune plus épaisse et assez transparente. La maturité des sporanges se traduit par une accumulation de réserves, localisées dans les vacuoles, qui seront utilisées pendant le stade de repos et d'énergie caryocinétique.

On constate d'ailleurs la disparition progressive de ces substances, au cours de l'évolution du sporange.

Il est à remarquer que les produits lipoprotéiques sont en quantité moins importante que dans les kystes, car dans les sporanges d'*Urophlyctis*, comme dans ceux du *Synchytrium endobioticum*, la période de repos est moins longue que pour les kystes ou les sporocystes.

Les noyaux de fécondation subissent aussi certaines modifications pendant ce stade de repos nécessaire à la vie du champignon. Ces noyaux se déchromatinisent jusqu'au moment de la germination qui s'annonce par une chromatinisation progressive se manifestant par un retour à la colorabilité du matériel chromatinien, réseau et granules ou chromocentres, bien mise en évidence par la réaction nucléale de Feulgen. Le nucléole est très gros et fort net, comme dans tous les noyaux du thalle d'ailleurs.

Divisions nucléaires

Les descriptions, données par les divers auteurs, des phénomènes nucléaires sont assez incomplètes et peu concluantes.

Wilson a pu discerner dans les spores de conservation, après la triple coloration de Flemming et après l'hématoxyline, de nombreux petits noyaux uniformément répartis dans le cytoplasme. L'auteur n'a pas pu reconnaître leur structure en raison des difficultés rencontrées dans l'obtention de coupes minces dans la spore. Il a pu, néanmoins, observer cette structure après éclatement de la membrane épaisse. D'après cet auteur, la chromatine se trouve à la périphérie du noyau, ou concentrée sur un

côté. Lorsque le développement se poursuit, le nombre des noyaux diminue et l'auteur pense qu'une partie de ceux-ci dégénère tandis que ceux qui prennent part à la formation de zoospores s'accroissent en dimension. A ce stade, la chromatine est réunie en nodules reliés par de fins tractus. Wilson n'a pu suivre les étapes successives qui conduisent à la délimitation des spores, il n'a pas vu de divisions nucléaires dans les petits noyaux du plasmode, celles-ci étant très rares, mais par contre, dans les stades plus tardifs, il a distingué des fuseaux intranucléaires et compté d'une façon imprécise jusqu'à quatre chromosomes.

Jones et Drechsler décrivent à leur tour des noyaux de taille différente, de petits et de grands, qui caractérisent les diverses phases du développement. Dans les petits noyaux, qui ne dépassent pas 2 μ de diamètre, les auteurs ont décrit un volumineux corps chromatophile, le caryosome ou nucléole chromatinien, et un contenu non colorable et réfringent.

Ces noyaux grossissent et, au moment de la division, le corps chromatophile s'allonge, s'étire en une figure fusiforme rectiligne ou en croissant. Celle-ci finit par se briser au centre en deux moitiés qui se séparent et, entre ces moitiés ou globules, il se forme une membrane qui délimite deux noyaux. Par suite de divisions répétées, il s'organise de deux à vingt noyaux de taille plus réduite. Ces auteurs pensent que la diminution de taille est liée aux conditions dans lesquelles s'effectue le métabolisme.

Fron et Lasnier ont examiné les coupes colorées à l'hématoxyline et à l'éosine, après fixation Dubosq-Brasil, ou selon la triple coloration après fixation au Flemming. Ces auteurs ont décrit dans la spore, ou chronisporocyste, une vingtaine de gros noyaux, de 7 μ de diamètre environ, qui se divisent et qui, au fur et à mesure qu'ils deviennent plus nombreux, prennent une forme un peu allongée tandis que leur taille diminue. Les auteurs n'ont pas vu de véritables mitoses et reconnaissent que l'étude cytologique est très difficile en raison de la constitution de ces éléments et de la résistance que rencontrent les fixateurs ou les colorants pour traverser leur membrane épaisse.

Enfin, Bailly, chez l'*Urophlyctis Rubsaameni*, a décrit, après un stade uninucléé peu fréquent, des vésicules à nombreux noyaux de taille réduite et, dans les vésicules plus grosses, des noyaux volumineux qui perdent à un moment donné leur chromatine. A côté de ces derniers apparaissent des globules clairs,

souvent fort serrés les uns contre les autres et qui ne sont autre chose que les zoospores. L'auteur n'a jamais vu de mitoses ni même de stades qui puissent rappeler une prophase ou une télophase. Il a décrit une amitose du type *Heteroschiz* de Griggs, avec étranglement du nucléole et parfois la présence de noyaux groupés par paires ou celle de cellules à deux noyaux pourvus d'un gros nucléole. Le second type de multiplication se réaliserait par bourgeonnement (nuclear gemmation), ce processus se déroulant surtout dans les stades qui précèdent la formation de spores ou de zoospores.

C'est ici que s'arrêtent les renseignements donnés par les auteurs sur le noyau et ses divisions. Comme nous venons de le dire, ils sont insuffisants pour tirer une conclusion. Revenons à nos observations.

Les premiers stades de la division des noyaux de fécondation sont très vite franchis. Les fins de prophase et de métaphase, par contre, sont plus longues, ce qui nous a permis de compter facilement six gémini constitués chacun de deux chromosomes fortement accolés et qui se présentent sous forme de granules dont la taille varie peu. Ces chromosomes sont au voisinage immédiat du nucléole très net qui persiste encore à la fin de la métaphase (Fig. 22, Pl. I).

Les anaphases irrégulières montrent des chromosomes disjoints s'éparpillant sur le fuseau ou qui sont déjà arrivés aux pôles, tandis que d'autres, les chromosomes retardataires, demeurent entiers au centre du fuseau (Fig. 23 et 24, Pl. I). Les télophases sont nettes.

Toutes ces images sont identiques à celles décrites au cours de la méiose des champignons supérieurs et aussi de celle des noyaux de fusion de *Synchytrium endobioticum*.

Après la première division, les noyaux s'organisent, acquièrent la même structure et se divisent à leur tour.

Les divisions sont des mitoses ordinaires comme dans le mycélium qui sont moitié plus réduits que dans la méiose (Fig. 25 et 26, Pl. I).

Toutes les divisions qui s'effectuent dans le sporange sont simultanées et les fuseaux ne portent aucun granule ou centrosome aux pôles.

A la fin de cette deuxième division le cytoplasme se condense autour des noyaux et ne tarde pas à se fragmenter en autant de masses uninucléées qu'il existe de noyaux.

Ces petites cellules nues, zoospores ou spores constituées d'un cytoplasme dense et d'un noyau nucléolé avec réseau de chromatine et granules, une fois mises en liberté vont chercher aussitôt à s'introduire dans d'autres cellules et contaminer d'autres régions de l'organe atteint.

Les zoospores se comportent comme des amibes. Elles changent de forme, envoient des prolongements qui les aident à sortir d'abord du sporange par de petits orifices, et à se faufiler ensuite entre les cellules. On les voit, à ce moment, très allongées, et leur noyau réduit à un trait. Aussitôt que la pénétration dans la cellule de l'hôte a eu lieu, cytoplasme et noyau reprennent leur forme.

Sur la Fig. 29, Pl. I, sont représentées des zoospores à leur sortie du sporange par un ou plusieurs orifices situés dans la zone sub-équatoriale de cet organe. Ce sont très probablement ces formations qui ont été décrites comme étant des rhizoïdes ou filaments absorbants, courts, qui remplaceraient le mycélium disparu au moment de la germination.

RESUME

L'*Urophlyctis Alfalfae* est une Chytridinée dont le thalle se compose d'un mycélium qui donne des vésicules, des kystes et des sporanges.

Le cycle évolutif du champignon se déroule entièrement à l'intérieur des cellules de l'hôte qui s'hypertrophient. La prolifération active du parasite provoque la destruction totale des cellules, ce qui détermine la formation de cavités irrégulières qui sont remplies par les divers éléments du champignon. Ce champignon est surtout un parasite acharné du noyau. Celui-ci s'hypertrophie, éclate sous l'influence de l'envahisseur, et son contenu, filaments chromatiques ou chromosomes, formés ou en formation, s'éparpille dans la cavité.

A l'état jeune, l'*Urophlyctis* se présente sous forme amibienne, soit une masse de cytoplasme nue, uninucléée, capable de s'enfoncer et de circuler entre les cellules de l'hôte et de traverser leur membrane.

A l'intérieur de la cellule, l'amibe s'arrondit en une vésicule qui s'entoure d'une membrane mince, transparente. Sous l'influence de la nourriture, cette vésicule s'accroît et son noyau augmente de volume. Il se divise plusieurs fois, par des mitoses ordinaires à six petits chromosomes.

La vésicule plurinucléée donne des segments uninucléés, qui s'allongent en filaments dits nourriciers, se renflent à leurs extrémités pour donner d'autres vésicules.

Le cytoplasme et le noyau passent dans ces vésicules secondaires qui vont se comporter comme la vésicule initiale.

Lorsque les conditions sont défavorables, les vésicules plurinucléées s'entourent d'une membrane épaisse jaune-brunâtre, accumulent des substances de réserve lipoprotéiques de nature vacuolaire et donnent des kystes qui représentent une forme de résistance, de conservation.

Quand les conditions deviennent meilleures en ce qui concerne l'humidité, la membrane du kyste éclate, le contenu fait hernie, se libère entièrement, reprend son activité en émettant de nouvelles ramifications.

Le kyste, qui est une formation végétative, ne donne pas de zoospores. Celles-ci sont formées dans les sporanges à la fin de la vie végétative.

Les sporanges sont des vésicules apparemment semblables à celles qui donnent des kystes, mais à l'intérieur desquelles se déroulent des phénomènes nucléaires, fusions et divisions, aboutissant à la formation des spores ou zoospores.

L'origine différente et lointaine de noyaux qui se groupent par deux dans les jeunes sporanges, et qui fusionnent ensuite, est réalisée par une série de divisions nucléaires. Ces noyaux sont répartis indifféremment, au hasard, dans les ramifications et les vésicules qui bourgeonnent à leur tour et ainsi de suite.

La première division de noyaux de fusion présente tous les caractères d'une méiose semblable à celle décrite chez les Champignons supérieurs et aussi chez le *Synchytrium endobioticum*, Chytridinée sans filaments.

Dans la deuxième division qui succède à la méiose, le nombre des chromosomes est de six, mais dans la division méiotique, les chromosomes, les geminis, sont deux fois plus gros que ceux de la deuxième division des noyaux du sporange, et aussi que ceux des noyaux du mycélium et des vésicules.

A la fin de ces deux divisions successives, le cytoplasme se condense autour de chaque noyau et sépare de petites masses cytoplasmiques nues, dont chacune va devenir une zoospore.

Au point de vue du comportement nucléaire, le cycle évolutif de l'*Urophlyctis Alfalfae* peut se résumer ainsi : les zoospores

ou amibes, les filaments, les vésicules, les kystes, représentent la phase haploïde, de longue durée, elle est caractérisée par une croissance et une prolifération actives.

Les sporanges avec leurs noyaux de fusion représentent la phase diploïde, de courte durée.

Le passage de la phase diploïde à la phase haploïde se réalise au moment de la première division des noyaux de fécondation.

Laboratoire de biologie végétale
de la Sorbonne.

BIBLIOGRAPHIE

ARNAUD (G.). — Maladies nouvelles ou peu connues en France. *Ann. des Epiphyties,* 3-4, 1914-1915.

ARNAUD. — La maladie des tumeurs marbrées de la Luzerne. *Jour. Agr. Prat. N. S., 29,* 1916.

ATKINSON (G. F.). — Intelligence manifested by swarm-spores of *Rhizopodium globosum. Bot. Gaz., 19,* 1894.

BAILLY (W.). — Cytologische Studien an Chytridineen. *Jahrb. f. wiss. Bot., 50,* 1911-1912.

BAILLY (W.). — Einige Bemerkungen zu der amitotischen Kernteilung der Chytridineen. *Ber. d. d. bot. Ges., 37,* 1919.

BARRET (J. T.). — Development and sexuality of some species of *Olpidiopsis. Ann. Bot., 26,* 1912.

BARY (A. DE) et WORONIN (M.). — Beitrag zur Kenntniss der Chytridineen. *Vehr. d. naturf. ges. zu Freiburg, 8,* 22, 1863.

BÜSGEN (M.). — Beitrag zur Kenntniss der Cladochytrien (Cohn). *Beiträge zur Biologie der Pflanzen.* IV, 1887.

BUTTLER (E.). — On *Allomyces,* a new aquatic fungus. *Ann. of. Bot., 25,* 1911.

BUTTLER. — Morphology of the Chytridiacean fungus. *Catenaria Angullulae,* in liverfluke eggs. *Ibid., 42,* 1928.

CHADEFAUD (M.). — Traité de Botanique. Les Végétaux non vasculaires. Cryptogamie. Masson et C^ie^ Edit., Paris, 1960.

COUCH (J. N.). — Heterothallism in the Chytridiales. *Journ. Elisha Mitchell Sci. Soc., 55,* 1939.

DANGEARD (P. A.). — Recherches sur les organismes inférieurs. *Ann. Sc. Nat. Bot., 7,* 1886.

DANGEARD (P. A.). — Mémoire sur les Chytridinées. *Le Botaniste,* 1^re^ sér., 1889.

DANGEARD (P. A.). — Mémoire sur les parasites du noyau et du protoplasme. *Ibid.,* 4^e^ sér., 1895.

DANGEARD (P. A.). — Note sur une nouvelle espèce de Chytridinée. *Ibid.,* 5^e^ sér., 1897.

DANGEARD (P. A.). — Une maladie du peuplier dans l'ouest de la France. *Ibid.*, 1897.

DANGEARD (P. A.). — Recherches sur la structure du *Polyphagus Euglenae* Nowak. et sa reproduction sexuelle. *Ibid.*, 7e sér., 1900.

DANGEARD (P. A.). — Le *Chytridium traversum* A. Braun. *Ibid.*, 1900.

DANGEARD (P. A.). — Le *Rhizophagus populinus* Dangeard. *Ibid.*, 1900.

FISCH (K.). — Beiträge zur Kenntniss der Chytridiaceen. *Sitzber. d. phys. Med. Soc. Erlangen, Berlin,* 1884.

FRON et LASNIER. — Sur une Chytridinée parasite de la Luzerne. *Bull. Soc. Mycol. Fr., 36,* 1920.

HEIM (Mme P.). — Observations sur le noyau des Ascomycètes. *Rev. de Myc., 17,* 1952.

HEIM (Mme P.). — Observations sur le noyau des Basidiomycètes. *Ibid., 19,* 1954.

HEIM (Mme P.). — Remarques sur le cycle évolutif du *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. *C. R. Ac. Sc., 242,* 1956.

HEIM (Mme P.). — Remarques sur le développement, les divisions nucélaires et le cycle évolutif du *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. *Rev. de Myc., 21,* 1956.

HEIM (Mme P.). — Remarques sur l'évolution de l'*Urophlyctis Alfalfae* (Lagh.) Magn. *C. R. Ac. Sc., 252,* 1961.

JONES (F. R.) et DRECHSLER (C.). — Crownart of Alfalfa caused by *Urophlyctis alfalfae. Jour. Agric. Research., 20,* 1920-1921.

KARLING (J. S.). — Studies in the Chytridinales. *Amer. Jour. of Bot.,* 15-19, 1928-1929.

KARLING (J. S.). — On *Olpidium* parasite of *Allomyces. Amer. Jour. of Bot., 35,* 1948.

KNIEP (H.). — *Allomyces javanicus,* n. sp. ein anisogamer Phycomycet mit Planogameten, *Ber. d. d. bot. Gesell., 47,* 1929.

KNIEP (H.). — Ueber den Generationswechsel von *Allomyces. Zeitschr. f. Bot., 22,* 1930.

KOCH (W. J.). — Studies in the genus *Chytridium* with observation on a sexualy reproducing species. *Journ. Elisha Mitchell Sci. Soc., 67,* 1951.

KUSANO (S.). — On the life history and cytology of a new *Olpidium* with special reference to the copulation of motile isogametes. *Jour. Coll. Agr. Imp. Univ.,* Tokyo, *4,* 1912.

LOEWENTHAL (W.). — Weitere Untersuchungen an Chytridiaceen. *Arch. f. Protist., 5,* 1905.

LÜDI (R.). — Beiträge zur Kenntniss der Chytridiaceen. *Hedwigia, 15,* 1901.

MAGNUS (P.). — On some species of the genus *Urophlyctis. Ann. of Bot., 11,* 1897.

MAGNUS (P.). — Ueber die in den knolligen Würzelauswüschen der Luzerne lebende *Urophlyctis. Ber. d. d. bot. Gesell., 20,* 1902.

MAGNUS (P.). — Ueber eine neue unterirdisch lebende Art der Gattung *Urophlyctis*. *Ibid.*, 1902.

MAIRE (R.) et TISON (A.). — Recherches sur quelques Cladochytriacées, *C. R. Acad. Sc., 152,* 1911.

MAIRE (R.) et TISON (A.). — La cytologie des Plasmodiophoracées du groupe des Phytomyxinées. *Ann. Myc., 7,* 1909, et *Ann. Myc., 9,* 1911.

MANGIN (L.). — Sur une maladie peu connue de la Luzerne. *Acad. Agr. Fr., 5,* 1919.

MOREAU (F.). — Les Champignons. I, *Encyclopéd. Myc., 22,* 1953.

MOREAU (F.). — Les Champignons. II. *Ibid. 23,* 1954.

NOWAKOWSKY (L.). — Beïtrag zur Kenntniss der Chytridiaceen. II. *Polyphagus Euglenae,* eine Chytriadiaceae mit geschlechtlicher Fortpflanzung. *Beitr. z. Biol. d. Pfl. 2,* 1876.

O'GARA (P. J.). — *Urophlyctis Alfalfae,* a fungous disease of Alfalfae occuring in Oregon. *Science,* N. S., *36,* 1912.

O'GARA (P. J.). — Existence of crown-gall *Alfalfae* caused by *Urophlyctis Alfalfae* in the Saltlake Valley. *Utah Science,* N. S., *40,* 1914.

SALMON (E.). — *Urophlyctis Alfalfae,* a fungous disease of lucerne in England. *Gardener's Chronicle, 39,* 1906.

SCHERFFEL (A.). — Zur Sexualität der Chytridineen. Beiträge zur Kenntniss der Chytridineen. *Arch. z. Protist., 53,* 1926.

SCHROETER (J.). — Untersuchungen über die Pilzgattung *Physoderma. Bot. Centralblatt, 11,* 1882.

SCHROETER (J.). — Chytridineae *in* ENGLER und PRANTL. : Die natülichen Pflanzenfamilien, *1,* Abt. I, 1897.

SCHWARTZ (E. J.) et COOK (W. R. J.). — The life history and cytology of a new species of *Olpidium : Olpidium radicale* sp. n. *Trans. Brit. Myc. Soc., 13,* 1928.

SCOTT (C. E.). — A preliminary note on the germination of *Urophlyctis Alfalfae. Science,* N. S., 52, 1920.

SHIBATA (K.). — Cytologische Studien über die endotrophen Mycorrhizen. *Jahrb. f. wiss. Bot., 37,* 1902.

VIENNOT-BOURGIN (G.). — Les Champignons parasites des plantes cultivées. *Masson, édit.,* Paris, 1949.

VUILLEMIN (P.). — Le *Cladochytrium pulposum,* parasite des Betteraves. *Bull. Soc. Bot. Fr., 43,* 1896.

WAGER (H.). — The life history and cytology of *Polyphagus Euglenae. Ann. of Bot., 27,* 1913.

WILSON (O. T.). — The crown-gall of *Alfalfae. Science, 41,* 1915.

WILSON (O. T.). — Crown-gall of Alfalfa. *Bot. Gaz., 70,* 1920.

LEGENDE DE LA PLANCHE I

Méthode Helly-Feulgen.

Fig. 1 à 4. — Divers aspects du champignon au stade initial : formes amibiennes, cytoplasme nu et noyau, puis vésicules dont les noyaux se divisent.
Fig. 5 à 7. — Mitochondries disposées en calotte aux pôles de noyaux dans des vésicules uni- et plurinucléées (Regaud-Hématoxyline).
Fig. 8 à 10. — Divisions dans les vésicules. On compte nettement six chromosomes à la fin de la prophase.
Fig. 11. — Vésicule segmentée.
Fig. 12. — Divisions dans trois jeunes filaments.
Fig. 13. — Filament mycélien plurinucléé.
Fig. 14. — Structures nucléaires.
Fig. 15. — Anaphases dans un jeune filament.
Fig. 16 à 18. — Appariement de noyaux et fusion.
Fig. 19. — Noyaux diploïdes.
Fig. 20. — Noyaux et globules huileux dans un jeune kyste.
Fig. 21. — Mycélium et vésicules enkystées.
Fig. 22. — Fin de prophase de la première division dans le sporange.
Fig. 23. — Début d'anaphases I.
Fig. 24. — Télophases; on voit ici la membrane du sporange.
Fig. 25. — Métaphases II.
Fig. 26. — Anaphases II.
Fig. 27. — Structure du noyau au début de la division.
Fig. 28. — Noyaux-fils dans un sporange.
Fig. 29. — Zoospores à leur sortie à travers un des orifices du sporange.
Fig. 30. — La paroi du mycélium enkysté est déchirée.

N.-B. — Sur la planche, le numéro 10 correspond à la figure placée à 2 cm au-dessous de ce nombre.

Distribution des acides aminés libres dans le genre Agaricus Fr. sensu stricto (= Psalliota)

Par P. HEINEMANN (*) et J. CASIMIR (Gembloux, Belgique).

■

SUMMARY

Agaricus (= *Psalliota*) is highly characterized by its richness in free amino-acides, several of which occur but rarely in other Agaricales. One, the γ-(p-hydroxy)anilide of glutamic acid, previously found in *A. hortensis*, is exclusive of the genus and there is a good relation between its concentration and the classification of the genus. The hypothesis is put forward that this substance is responsible of the reddening of flesh and that the colour of spores is due to products of its oxydation. On the whole, the distribution of free amino-acides fits well with the actual classification of the genus.

Depuis quelques années, de nombreux acides aminés nouveaux ont été découverts dans le règne végétal grâce aux techniques chromatographiques. Plusieurs auteurs ont publié récemment des revues décrivant la nature chimique de ces substances nouvelles (1, 2, 3). Jusqu'à présent, il ne semble pas qu'il soit possible d'établir une corrélation nette entre la présence de ces acides aminés et la classification systématique des plantes. Cependant, il n'est pas téméraire de croire que des organismes voisins puissent présenter des similitudes dans leur composition respective; on peut même espérer que certains acides aminés soient susceptibles de caractériser des unités systématiques supérieures à l'espèce. C'est dans cet espoir que nous avons entrepris d'analyser un grand nombre d'Agaricales. Le présent travail livre une première série de résultats. Il est limité au seul genre *Agaricus* Fr. *sensu stricto* dont nous avons pu examiner un nombre d'espèces suffisant.

(*) Associé du Fonds National de la Recherche Scientifique.

DISTRIBUTION DES ACIDES AMINES LIBRES DANS LE CHAMPIGNON DE COUCHE

Remarquons d'abord que le champignon de couche doit actuellement se nommer *Agaricus hortensis* (Cooke) Pilàt, pour le champignon blanc, et *A. bisporus* (Lange) Pilàt, pour le brun. Ces deux espèces voisines, au point que l'une peut être considérée comme une variété de l'autre, étaient, il y a peu de temps, confondues avec le champignon de prairie, *A. campester* Fr. *sensu stricto*. Aussi n'est-il pas étonnant que les travaux, mêmes récents, concernant *A. campester,* soient basés tantôt sur cette espèce, tantôt sur *A. hortensis* ou *A. bisporus*.

En 1946, Esselen et Fellers (4) ont identifié les acides aminés essentiels dans le champignon de culture, en déterminant six d'entre eux quantitativement par analyse microbiologique. En 1951, Block, Stearns, Stephens et Mc Candless (5) ont trouvé douze acides aminés dans « *A. campester* », par chromatographie sur papier. En 1952, Casimir et Trzcinski (6) ont analysé par la même méthode les extraits alcooliques et les hydrolysats de *A. hortensis*. Si l'on tient compte des résultats publiés par Hughes, Lynch et Somers (7) (sub *A. campester*), on peut conclure à la présence, dans *A. hortensis,* des acides aminés suivants : ac. aspartique, ac. glutamique, glycine, sérine, thréonine, α-alanine, tyrosine, ac. γ-aminobutyrique, proline, valine, méthionine, tryptophane, phénylalanine, leucines, lysine, histidine, arginine, β-alanine, cystine, ac. α-aminobutyrique, citrulline; on y trouve aussi de l'asparagine et de la glutamine. Un chromatogramme bidimensionnel (butanol formique saturé d'eau, phénol ammoniacal) permet également la mise en évidence, après révélation à la ninhydrine, d'une tache assez intense devant la lysine que l'on pourrait attribuer à l'ornithine. Il a été possible de prouver que le spot attribué à l'ac. γ-aminobutyrique dans une précédente publication (6) correspond en majeure partie à une autre substance. En effet si, lors de la chromatographie bidimensionnelle, on remplace le phénol ammoniacal par du phénol saturé par un tampon phosphaté à pH 4,2, les deux acides aminés sont séparés (8). On peut aussi distinguer ces substances par chromatoélectrophorèse sur papier (chromatographie : butanol formique saturé d'eau, électrophorèse: solution d'acide acétique à pH 2,4) ; dans ces conditions, l'acide γ-aminobutyrique migre comme les acides aminés basiques. Jadot, Casimir et Renard (9) ont isolé

cette nouvelle substance par chromatographie sur charbon, colonnes d'Amberlite CG 120 et de Dowex 1 × 8. La structure de la substance a été déterminée :

$$OH\text{-}C_6H_4\text{-}NH\text{-}CO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH(NH_2)\text{-}CO_2H;$$

par hydrolyse chlorhydrique, elle donne du p-aminophénol et de l'ac. glutamique. Ce composé, le l (+)-γ-p-hydroxy) anilide de l'ac. glutamique, se trouve en quantité importante dans le champignon; il a été possible d'en séparer 250 mgr, après recristallisation dans l'eau, à partir de 2 kg de champignons frais. On pourrait aussi considérer cette substance comme un dérivé de la glutamine et lui attribuer le nom suivant : N-γ-(p-hydroxyphényl)-γ-glutamine; c'est-à-dire qu'elle est du même type que la N-γ-éthyl-γ-glutamine isolée à partir du *Xerocomus badius* (10).

RECHERCHE DES ACIDES AMINES LIBRES DANS LES ESPECES DU GENRE *AGARICUS*

Les analyses ont été faites par chromatographie bidimensionnelle et électrophorèse sur papier, à l'aide des solvants cités précédemment. Les résultats sont groupés dans le tableau I. Les chiffres 1 à 5 donnent une estimation semi-quantitative des acides aminés présents. Le chiffre 5 indique la concentration la plus forte, le chiffre 1 la plus faible non douteuse, le tiret, lui, indique une réaction très faible et douteuse ou l'absence de réaction avec la ninhydrine.

Le tableau livre, pour chaque espèce, la moyenne d'une chromatographie bidimensionnelle et d'une chromatoélectrophorèse, les analyses ayant porté sur une même quantité d'acides aminés totaux, ce qui correspond, avec une approximation suffisante, à un même poids de matière fraîche, sauf pour *A. purpurellus* dont la concentration en acides aminés parait 3 à 4 fois moins forte.

Il faut signaler qu'un certain doute subsite au sujet du spot attribué, dans le tableau, à l'ornithine; la substance, que l'on retrouve dans de nombreux champignons, possède pour les solvants utilisés des Rf semblables à ceux de l'ornithine et aussi à ceux de l'ac. αεdiaminopimélique. La réaction caractéristique de l'ornithine à la vanilline (11), après chromatographie sur papier des extraits alcooliques des *Agaricus hortensis, A. arvensis* et *A. phaeolepidotus,* n'est pas absolument concluante. Dans les *Agaricus augustus, A. macrocarpa* et, particulièrement,

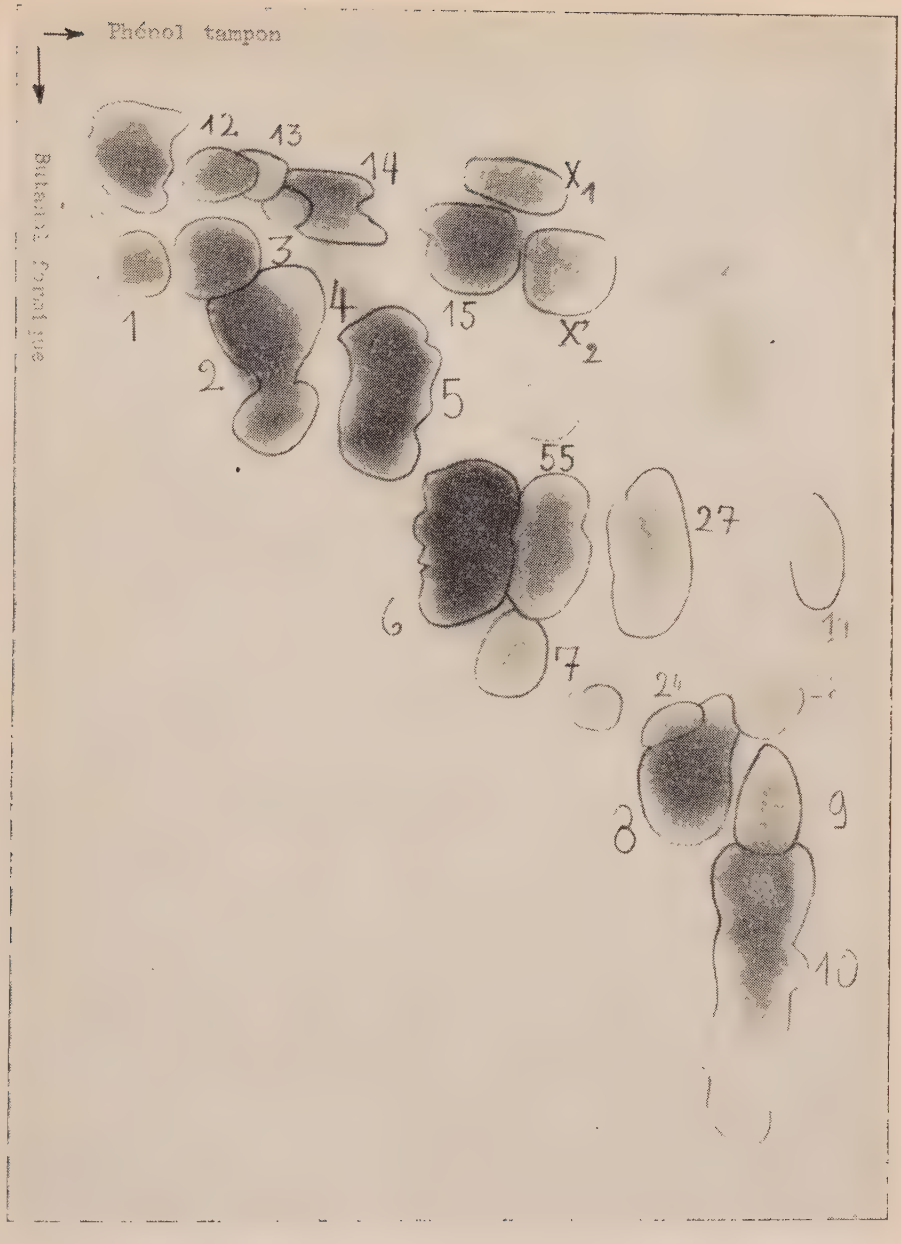


Fig. 1. — Chromatogramme bidimensionnel de l'extrait de *Agaricus augustus* : 1, ac. aspartique; 2, ac. glutamique; 3, sérine; 4, glycine; 5, thréonine; 6, α-alanine; 7, tyrosine; 8, valine; 9, phénylalanine; 10, leucines; 11, proline; 12, lysine; 12 *bis*, ornithine?; 13, histidine; 14, arginine; 15, glutamine; 24, tryptophane; 26, méthionine; 27 (p-hydroxy)anilide de l'ac. glutamique; 55, ac. γ -aminobutyrique; $\times_2$, citrulline; $\times_1$, substance de nature indéterminée.

TABLEAU I

Répartition des acides aminés libres dans le g. *Agaricus*

Sections	Campestres					Silv.	Arvenses							Xanth.		
Sous-sections	Hortenses				C.		Silvic.			Minor.			A.			
Espèces / Acides aminés	*edulis*	*vaporarius*	*bisporus*	*hortensis*	*campester*	***silvaticus***	*arvensis*	*macrocarpa*	*nivescens*	*comtulus*	*purpurellus*	*semotus*	*augustus*	*xanthodermus*	*meleagris*	*phaeolepidotus*
Asparagine	1	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1
Glutamine	4	4	4	3	4	5	4	5	3	3	4	4	4	3	4	3
Ac. aspartique	2	1	1	2	2	2	3	2	1	1	2	1	2	2	1	2
Ac. glutamique	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
Serine	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Glycine	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1
Thréonine	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	1	3
α-alanine	4	3	5	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4
Tyrosine	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Proline	—	1	1	1	1	1	1	—	—	1	2	1	—	—	—	2
Ac. γ-aminobutyrique	2	1	1	1	2	1	3	—	—	1	1	1	4	1	—	1
Ac. α-aminobutyrique	—	1	—	1	1	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1
(p-hydroxy)anilide de l'ac. glutamique	3	3	5	3	3	4	1	2	3	—	3	1	1	—	—	2
Tryptophane	—	1	—	1	1	1	1	1	1	—	—	1	1	2	—	1
Valine	3	2	3	2	3	2	2	3	2	3	1	2	2	3	1	2
Methionine	1	1	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	1	1	1	1
Leucines	3	3	5	2	4	3	4	4	3	4	2	3	4	3	2	3
Phénylalanine	2	2	3	1	2	2	2	2	2	1	1	1	3	2	2	1
Lysine	1	1	2	2	1	1	2	2	—	1	1	1	3	2	1	3
Histidine	1	1	—	1	2	1	1	3	—	—	—	—	2	2	2	1
Arginine	2	1	2	2	2	2	2	1	1	3	2	1	3	3	2	2
« Ornithine »	2	2	2	2	1	2	3	4	1	2	2	2	4	3	2	3
Citrulline (X_2)	—	1	—	—	—	—	3	2	—	—	—	—	3	—	—	—
Spot X_1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—
Spot X_3	—	—	—	—	—	—	1	2	—	3	3	2	—	1	—	—
Spot X_4	—	—	—	—	—	—	—	2	—	3	—	—	—	1	—	—

A. arvensis, on note la citrulline en quantité importante, ainsi qu'une autre substance située au-dessus de la glutamine à la chromatographie bidimensionnelle sur papier; la citrulline se retrouve dans la plupart des espèces du genre *Agaricus* mais à

l'état de traces, sa présence a été confirmée par la réaction à la p-diméthylaminobenzaldéhyde (12). On trouve également, très fréquemment, de petites quantités de cystine ainsi que, comme dans de nombreuses plantes et champignons d'autres genres, des traces de différentes substances de nature indéterminée et réagissant à la ninhydrine.

Dans *A. comtulus,* la chromatographie bidimensionnelle donne deux spots intenses l'un à gauche et au-dessus de la proline (X_3), à peu près à la place de l'acétylornithine, l'autre à gauche et au-dessus du précédent (X_4) ; ces deux substances se retrouvent dans *A. macrocarpa* et, en quantité très faible, probablement dans *A. arvensis* et *A. vaporarius.* La substance X_3 existe en quantité importante dans *A. purpurellus.*

RELATIONS ENTRE LA DISTRIBUTION DES ACIDES AMINES LIBRES ET LA SYSTEMATIQUE

Dans le tableau I, les espèces ont été classées selon la systématique que nous avons utilisée dans notre travail sur les *Agaricus* du Congo (13) ; la sous-section *Campestres* a cependant été déplacée vers le centre du tableau, ce groupe apparaissant comme celui d'où les autres se seraient différenciés. Nous avons terminé le tableau par les *Xanthodermatei* qui s'éloignent assez fortement, par leur « chromogène » ainsi que par la structure de leur anneau, des autres sections mais qui, par contre, ressemblent, au moins macroscopiquement, aux *Lepiota* des sections *Naucinae* et *Procerae.* C'est parmi ces *Lepiota* que se trouve, jusqu'ici, le seul champignon étranger aux *Agaricus,* où nous ayons trouvé le (p-hydroxy)anilide de l'ac. glutamique. Nous précisons ci-après le sens des espèces analysées :

Sect. *Campestres* Konr. et Maubl. *emend* Sing. (1951) — Sous-sect. *Hortenses* Heinem. (1956) : *A. edulis* (Vitt.), *A. vaporarius* (Vitt.), *A. bisporus* (Lange) Pilàt, *A. hortensis* (Cooke) Pilàt.

Sous-sect. *Campestres* : *A. campester* Fr. *sensu* Lange, *A. spissicaulis* Moell.

Sect. *Sanguinolenti* J. Schaeff. et Moell. : *A. silvaticus* Schaef. *sensu* Ricken.

Sect. *Arvenses* Konr. et Maubl. *emend* Sing. — Sous-sect. *Silvicolae* Kühn. et Romagn.: *A. arvensis* Fr. *sensu* Moell., *A. macrocarpus* (Moell.) Moell., *A. nivescens* (Moell.) Moell.

Sous-sect. *Minores* Fr. : *A. comtulus* Fr., *A. purpurellus* (Moell.) Moell., *A. semotus* Fr.

Sous-sect. *Augusti* Kühn. et Romagn. : *A. augustus* Fr.

Sect. *Xanthodermatei* Sing. : *A. xanthodermus* Genev., *A. meleagris* (J. Schaeff.) Pilàt, *A. phaeolepidotus* (Moell.) Moell.

Plusieurs constatations intéressantes peuvent être faites, tout d'abord d'un point de vue général, par comparaison avec la répartition des acides aminés libres chez les autres Agaricales (14) et sans tenir compte, pour l'instant, du (p-hydroxy)anilide de l'ac. glutamique sur lequel nous reviendrons plus loin.

Les acides aminés suivants sont constants chez toutes les Agaricales : la glutamine, l'ac. aspartique, l'ac. glutamique, la sérine, la glycine, la thréonine l'α-alanine, la valine, la phénylalanine et les leucines.

D'autres sont plus fréquents chez les *Agaricus* que dans l'ensemble des Agaricales, ce qui laisse à penser que certains groupes pourraient en être totalement dépourvus; ce sont notamment : la tyrosine, les ac. aminobutyriques, la proline, le tryptophane et surtout la méthionine.

Parmi les acides aminés répandus chez les Agaricales tous se retrouvent chez les *Agaricus*. Par contre, le (p-hydroxy)anilide de l'ac. glutamique est, jusqu'à présent, un corps pratiquement exclusif du genre. Il existe, au moins à l'état de traces, dans toutes les espèces et n'a été décelé, en dehors du genre, que chez *Lepiota rhacodes* Fr. c'est-à-dire dans le genre le plus voisin. Il est cependant absent de *L. procera* Fr. ainsi que de *L. echinata* (Fr.) Qu.; rappelons que cette dernière est parfois placée dans le genre *Agaricus*. Nous n'avons malheureusement pas eu l'occasion d'analyser beaucoup de lépiotes, notamment celles présentant des affinités avec les *Agaricus* (*L. Badhami* Berk., *L. macrorrhiza Locq.*, *L. naucina* Fr., etc.); on peut présumer qu'on y retrouvera le (p-hydroxy)anilide au moins dans les espèces rougissantes. Notons, en passant, que l'étude de la répartition des acides aminés libres dans le genre *Lepiota* sera certainement de nature à en clarifier la systématique particulièrement complexe.

L'examen du tableau montre immédiatement un parallélisme certain entre l'aptitude de la chair à rougir à la coupe et la quantité de (p-hydroxy)anilide présent. En effet, les *Campestres* et les *Silvatici*, dont la chair rougit le plus intensément, en contiennent le plus (coeff. 3 à 5), les *Arvenses*, qui présentent un

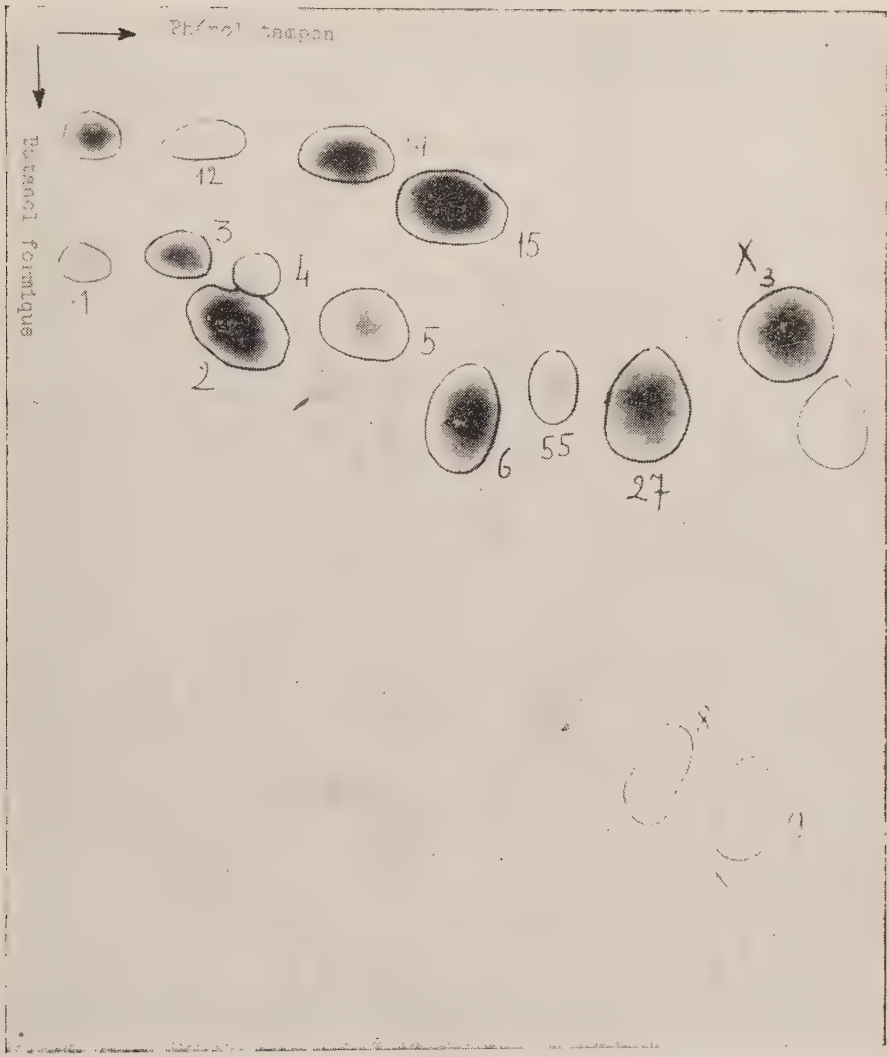


Fig. 2. — Chromatogramme bidimensionnel de l'extrait de *Agaricus purpurellus* : légende identique à celle de la Fig. 1; X_3, substance de nature indéterminée.

jaunissement et un rougissement simultanés, en ont moins (coeff. tr. à 3) tandis que les *Xanthodermatei,* qui ne rougissent pratiquement pas, n'en contiennent que des traces, exception faite toutefois pour *A. phaeolepidotus.* Ce parallélisme nous autorise à identifier, en première approximation, le « chromogène R » que nous avions mentionné en 1956 (13) au (p-hydroxy)anilide de l'ac. glutamique, d'autant plus que le p-aminophénol, qui fait partie de la molécule de ce corps, s'oxyde rapidement à l'air en donnant des colorations rouges, puis brunes, semblables à celles que l'on peut observer sur la chair des espèces rougissantes. La tyrosine, qui a été jadis tenue responsable du rougissement de certains champignons comme *Russula nigricans,* ne pourrait ici jouer qu'un rôle secondaire si l'on tient compte des quantités toujours faibles décelées par l'analyse.

Nous croyons aussi avoir le droit d'émettre l'hypothèse que la pigmentation des spores d'*Agaricus* pourrait être due, au moins en partie, aux produits de l'oxydation du (p-hydroxy)anilide au niveau de la paroi sporique. Nous nous basons sur deux faits. En premier lieu, la couleur des spores sous le microscope ainsi que les teintes de sporées semblent exclusives du genre, comme l'est aussi la présence du (p-hydroxy)anilide de l'ac. glutamique. Deuxièmement, ce sont les espèces à chair rougissante qui peuvent présenter les teintes de spores les plus foncées et qui sont aussi celles qui contiennent le plus de (p-hydroxy)anilide.

Dans la mesure où les deux hypothèses que nous venons de faire pourront être vérifiées, la définition du genre *Agaricus* se trouve précisée par un caractère chimique important, son unité en sort renforcée et le sectionnement systématique du genre, actuellement en usage, reposerait presque entièrement sur la répartition d'un dérivé aminé.

Faisons encore deux petites constatations. La proline fait défaut chez *A. edulis,* chez les *Minores* et chez les *Xanthodermatei.* Il nous semble prématuré d'en tirer des conséquences. D'autre part, l'ac. γ-aminobutyrique est remarquablement abondant chez *A. augustus;* il s'agit là apparemment d'un trait particulier à cette espèce.

Une autre constatation plus importante : tous les spots non identifiés se trouvent dans la section des *Arvenses,* ce qui laisse l'espoir d'y déceler l'une ou l'autre substance caractéristique de la section.

Une dernière remarque conclusive. Le genre *Agaricus* (ou *Psalliota*) apparaît comme particulièrement riche en acides aminés, ce qui peut s'interpréter comme un signe d'évolution.

Laboratoire de Biologie végétale
et Laboratoire de Chimie générale et organique :
Institut Agronomique de l'Etat à Gembloux,
Octobre 1960.

BIBLIOGRAPHIE

1. Virtanen A. I. — *Angew. Chem.*, 67, 381, 1955; *Festschrift Arthur Stoll*, p. 565, Basel : Sandoz.
2. Steward F. C., Pollard J. K. — *Annual Rev. Plant. Physiol.*, 8, 65, 1957.
3. Fowden L. — *Biol. Rev.*, 33, 393, 1958.
4. Esselen W. B., Fellers C. R. — *Mass. Agr. Expt. Bull.*, 434, 1946.
5. Block S. S., Stearns T. W., Stephens R. L. Mc Candless R. F. J. — *J. Agr. Food Chem.*, 1, 180, 1953.
6. Casimir J., Trzcinski T. — *Bull. Inst. Agr. Stat. Rech. Gembloux*, 20, 179, 1952.
7. Hugues D. H., Lynch D. L., Somers G. F. — *J. Agr. Food Chem.*, 6, 850, 1958.
8. Casimir J., Gerlaxhe S., Renard M. — *Bull. Ferment.*, 5, 1, 1958.
9. Jadot J., Casimir J., Renard M. — *Biochem. et Biophys. Acta*, 43, 322, 1960.
10. Casimir J., Jadot J., Renard M. — *Biochem. et Biophys. Acta*, 39, 462, 1960.
11. Curzon G., Giltrow J. — *Nature*, 172, 356, 1953.
12. Fowden L. — *Nature*, 167, 1030, 1951.
13. Heinemann P. — *Bull. Jard. Bot. Etat Brux.*, 26, 1-127, 1956.
14. Casimir J., Heinemann P. — Résultats non publiés.

Note remise pendant l'impression.

En cours d'impression, nous avons eu connaissance d'un tout récent travail de Levenberg (*) dans lequel il décrit — à partir d'*Agaricus* (= *Psalliota*) *bisporus* — l'isolement et la détermination de la formule d'un phénylhydrazide de l'ac. glutamique :

$$CH_2OH\text{-}C_6H_4\text{-}NH\text{-}NH\text{-}CO\text{-}CH_2\text{-}CH_2CH\text{-}COOH$$
$$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad NH$$

Ce nouveau corps et le (p-hydroxy)anilide de l'ac. glutamique ont des formules et des propriétés suffisamment analogues pour qu'ils aient pu être confondus lors d'analyses chromatographiques simples.

Il résulte de la découverte de Levenberg que le genre *Agaricus* (*Psalliota*) serait plutôt caractérisé par un groupe de substances que par le seul (p-hydroxy)anilide.

(*) B. Levenberg. — *Journ. Amer. Chem. Soc.*, 83, 503, 1961.

Recherches sur la Flore levuriforme intestinale de l'Enfant sain

Par Henri E. SAËZ (Lyon).

Deux auteurs, Foley et Winter, rapportaient, en 1949, les résultats suivants d'une expérimentation sur des embryons de poulet : chez les embryons inoculés avec une souche de *Candida albicans* variété *stellatoidea,* la mortalité était notablement supérieure à celle des embryons infectés et non traités (1). Quelque temps plus tard, Woods (2) attirait l'attention médicale sur des complications mycosiques apparaissant au cours d'un traitement par les antibiotiques.

Les cas ne cessent de se multiplier depuis, mettant en cause la thérapeutique antibiotique dans la génèse des mycoses, le plus souvent de Candidoses (*Candida albicans, Candida tropicalis, Candida pseudotropicalis, Candida krusei,* etc...). Ces faits ont été le point de départ de nombreuses recherches, mais les résultats de Foley et Winter n'ont pas été confirmés par tous les biologistes qui se sont penchés sur la pathogénie de ces mycoses.

Nous avons à notre tour abordé ce problème en étudiant d'une part la flore d'individus sains, en la comparant à celle d'individus malades, soumis ou non à un traitement par les antibiotiques, et en cultivant, d'autre part, en présence de divers antibiotiques, à des taux variables, des souches de Levures isolées au cours de ce travail (3) (4).

Nous rapportons ici les résultats obtenus sur la recherche des Levures dans les selles d'un groupe homogène d'individus : il s'agit d'enfants d'une crêche de Lyon, en bonne santé, des deux sexes, et âgés de 3 mois à 3 ans.

Les selles ont été recueillies le matin dans des récipients flambés, puis transportées aussitôt au laboratoire de Parasitologie dans des poudriers stériles : 33 selles ont été ainsi analysées, provenant de 25 enfants.

L'isolement a été pratiqué sur milieu de Sabouraud-glycosé.

Les cultures ont été considérées comme stériles après 10 jours d'étuve à 25°. Les souches, très souillées par de nombreuses bactéries, ont été purifiées par passage en milieu de Raulin acide et culture sur milieux aux antibiotiques : Sabouraud-pénicilline-streptomycine, Sabouraud-chloromycétine, Sabouraud-terramycine, Sabouraud-viomycine.

Pour l'identification des espèces nous nous sommes reporté aux caractéristiques des Levures consignées par Lodder et Kreger van Rij (5) dans leur monographie sur ce groupe de Champignons.

Résultats.

— Enfants examinés 25
  — garçons 16
  — filles 9
— Prélèvements 33
— Souches de Levures 28
— Autres champignons 27

Parmi les 27 souches de champignons autres que des Levures, 10 se rattachent au *Geotrichum candidum*, l'une des espèces le plus souvent rencontrées chez l'homme, au laboratoire, dans les selles et les crachats en particulier.

Chez ces 25 enfants, ces souches se répartissent ainsi :

Rhodotorula glutinis	chez	5 enfants
Candida intermedia	chez	3 enfants
Candida rugosa	chez	3 enfants
Candida albicans	chez	3 enfants
Candida brumptii	chez	2 enfants
Candida guilliermondii	chez	2 enfants
Candida pelliculosa	chez	2 enfants
Candida zeylanoides	chez	2 enfants
Trichosporon cutaneum	chez	2 enfants
Candida curvata	chez	1 enfant
Candida melinii	chez	1 enfant
Geotrichum candidum	chez	8 enfants

Conclusions.

Aucune souche de Levure n'a produit d'ascospores sur quelque milieu que ce soit (milieu de Gorodkova, milieu de de Almeida,

bloc de plâtre humide, carotte, etc.). Une seule famille est largement représentée dans la flore intestinale de ces enfants : les *Cryptococcaceae.*

Trois genres de Levures concourent à la composition de cette flore :

Candida, Rhodotorula, Trichosporon, auxquels il convient d'ajouter : *Geotrichum, Penicillium, Mucor.*

Exception faite des *Rhodotorula,* il s'agit de champignons ayant le pouvoir de filamentiser. Il est intéressant de noter à ce propos le résultat de l'examen direct. Celui-ci a été pratiqué sur toutes les selles : examen direct simple et après enrichissement par centrifugation (technique de Teleman-Garin). A aucun moment nous n'avons aperçu de filaments mycéliens, contrairement à ce qu'il nous a été donné de voir dans certains prélèvements pathologiques chez des enfants du même âge suspects de mycose (Candidose). Blastospores et arthrospores étaient les seuls éléments présents à l'examen direct, ces dernières souvent en très grande quantité; les cultures confirmaient alors la présence d'un *Geotrichum candidum* (dans le cas d'un *Trichosporon* l'examen direct n'a montré qu'une fois la présence d'arthrospores, et ce en très petit nombre).

Le genre *Candida* prédomine quant à la multiplicité des espèces rencontrées, une seule d'entre elles seulement ayant été identifiée dans les deux autres genres de levures : *Rhodotorula* (*R. glutinis*) et *Trichosporon* (*T. cutaneum*). Une même espèce aussi de *Geotrichum* se retrouve constamment : *G. candidum.*

Nous soulignerons pour terminer la présence d'un champignon pathogène, le *Candida albicans,* pouvant vivre à l'état saprophyte chez l'individu en bonne santé.

L'Homme sain peut donc être porteur de germes pathogènes. Aussi ne peut-on se baser sur la seule identification de l'un de ces germes pour faire le diagnostic d'une mycose et en particulier d'une Candidose. A plus forte raison faut-il être prudent en face d'espèces nouvelles ou de germes, très banaux dans la nature, connus comme saprophytes de l'Homme ou même en simple transit dans le tube digestif. Tout champignon n'est pas apte au parasitisme chez l'Homme.

BIBLIOGRAPHIE

(1) Foley and Winter. — Increased mortality following penicillin-therapy of chick embryos infected with *Candida albicans* var. *stellatoidea, J. Inf. Dis*, 85, p. 1395-1397, 1949.
(2) Woods J. W., Manning I. H. and Patterson C. N. — *Monilia* Infection complicating the therapeutic of A.B.J.A.M.A., 145, p. 205-211, 1951.
(3) Saëz H. — Recherche et identification des Levures parasites de l'Homme dans la région lyonnaise. *Thèse médecine*, Lyon, 1955.
(4) Coudert J., Despierre G., Saëz H. et Hollard J. — Recherches sur la flore levuriforme bronchique en milieu sanatorial. *Semaine des Hôp.*, 33, 78-79, p. 2978-2980, Paris, 1957.
(5) Lodder and Kreger van Rij. — The Yeasts, a taxonomic study. 1 vol., 713 p., *North-Holland Publishing Company*, Amsterdam, 1952.
(6) Saëz H. — Vie saprophytique, parasitisme et mycose de l'homme. *Rev. de Mycol.*, 22, 2, p. 217-228, 1957.

TABLEAU DES CHAMPIGNONS ISOLES DES SELLES

Sexe	Age	Levures	Autres Champignons
M	3 mois	—	*Geotrichum candidum* *Penicillium* sp.
M	9 mois	—	*Penicillium* sp.
»	»	—	*Penicillium* sp.
M	1 an 2 mois	*Candida rugosa*	*Geotrichum candidum*
M	1 an 2 mois	—	*Penicillium* sp. *Penicillium* sp. *Mucor* sp.
M	1 an 3 mois	*Candida pelliculosa* *Rhodotorula glutinis*	—
M	1 an 4 mois	*Candida intermedia*	—
M	1 an 6 mois	*Candida guilliermondii*	—
M	1 an 7 mois	—	*Geotrichum candidum*

F	1 an 8 mois	*Candida zeylanoides* *Candida intermedia*	—
»	»	*Candida intermedia*	—
F	1 an 8 mois	—	*Mucor* sp.
»	»	*Candida brumptii* *Rhodotorula glutinis* *Trichosporon cutaneum*	—
M	1 an 8 mois	—	*Geotrichum candidum*
»	»	*Candida albicans*	*Geotrichum candidum*
M	1 an 9 mois	—	*Penicillium* sp. *Mucor* sp.
M	1 an 9 mois	—	*Mucor* sp.
F	1 an 10 mois	—	*Penicillium* sp.
M	2 ans 1 mois	—	*Penicillium* sp. *Mucor* sp.
»	»	*Candida guilliermondii* *Rhodotorula glutinis*	—
F	2 ans 1 mois	*Trichosporon cutaneum*	*Geotrichum candidum*
»	»	—	*Geotrichum candidum* *Mucor* sp.
F	2 ans 3 mois	*Candida pelliculosa* *Candida rugosa*	*Mucor* sp.
F	2 ans 5 mois	*Candida brumptii*	—
»	»	*Candida brumptii*	—
M	2 ans 5 mois	—	*Mucor* sp.

M	2 ans 6 mois	*Candida albicans* *Candida curvata* *Rhodotorula glutinis*	*Geotrichum candidum*
F	2 ans 7 mois	*Candida rugosa*	*Geotrichum candidum*
F	2 ans 7 mois	—	*Geotrichum candidum*
M	2 ans 8 mois	*Candida intermedia*	—
F	2 ans 9 mois	—	*Mucor* sp.
»	»	*Candida melinii* *Candida zeylanoides*	—
M	3 ans 2 mois	*Candida albicans* *Rhodotorula glutinis*	—

(*Laboratoire de Parasitologie de Lyon; Muséum National d'Histoire Naturelle, Parc zoologique, Paris.*)

Le Rhizoctonia solani Kühn, parasite sur Chou-fleur en Roumanie

Par C. CIOCAN et I. CALNEGRU (Bucarest).

Le *Rhizoctonia solani* Kühn, forme mycélienne d'une Aphyllophorale, est un Champignon parasite important dans les cultures. Il a déjà été signalé sur Chou (Braun, 1930; Walker, 1952) et sur Chou-fleur (Chupp, 1925; Seymour, 1929). Nous l'avons trouvé en particulière abondance (1964 plantes malades sur 3 560) en avril 1950 sur le *Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L. cultivar « Erfurter Zwerg Früher » dans les plantations G.A.S. Mogoscaia à Bucarest.

Les plants atteints poussent lentement, leurs feuilles fanent, jaunissent et finalement se dessèchent; la base de la tige brunit et la plante entière meurt. Les foyers de maladie se développent peu à peu selon des zones circulaires coalescentes.

Nos essais d'isolement effectués sur milieu de Czapek à partir de 127 plantes malades ont, dans 123 cas, fourni le *Rhizoctonia solani*. Les caractères culturaux ont été notés après 30 jours à 24-28° sur des milieux variés (malt, pomme de terre, pomme de terre acide, Czapek): le mycélium aérien est peu abondant; des pseudo-sclérotes, absents sur les choux, se développent isolés ou grégaires en culture. Le diamètre des filaments mycéliens varie de 5 à 11 µ, la longueur des cellules pouvant atteindre près de 200 µ (sur pomme de terre).

Des infections expérimentales ont été réalisées en serre et en pleine terre dans des conditions variées, tant sur le *Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L. cultivar « Erfurter Zwerg Früher » que sur le *Brassica oleracea* L. cultivar « Dittmark », le *Solanum lycopersicum* L. cultivar « Aurore » et le *Gossypium hirsutum* L. cultivar « Odesse 1 ».

Si on ajoute à la terre de semis, à raison de 300 g par m^3 de sol, un produit à base de dinitrotrichlorobenzène (Tridin), l'infection est totalement enrayée dans tous les cas; avec un produit dont la matière active est le chloronitrobenzène (Olpisan), l'efficacité est moindre.

BIBLIOGRAPHIE

Braun H. — Monographien zum Pflanzenschutz. Der Wurzellöter der Kartofell *Rhizoctonia solani*. Berlin, 1930.

Chupp Ch. — Manual of vegetable : Garden diseases. New York, p. 151, 1925.

Drimus R., Iacob M., Ciocan C., Simionescu L. et Calnegru I. — Eficienta citorva pesticide indigene (Nota preliminara). *Revista de Chimie*, fasc. 10, p. 567-572, 1959.

Seymour B. A. — Host index of the fungi of North America. Cambridge, Massachusetts, p. 339, 1929.

Walker J. C. — Diseases of vegetable crops. New York, p. 168-169, 1952.

La Psilocybine en Psychiatrie, et au-delà

(A propos de la thèse de Mademoiselle Anne-Marie Quétin)

Par Roger HEIM.

■

La thèse de médecine qu'a soutenue récemment et brillamment une élève du Prof. Jean Delay, M^lle^ Anne-Marie Quétin (1), apporte un très important, un très substantiel complément aux éléments précédemment publiés sur l'action de la psilocybine à l'égard des sujets normaux et des malades mentaux par le prof. Jean Delay et ses collaborateurs, Pierre Pichot, Thérèse Lemperière, P. J. Nicolas-Charles, et déjà, M^lle^ A.-M. Quétin (2).

Nous ne nous étendrons point ici sur l'historique de nos connaissances actuelles relatives aux champignons hallucinogènes du Mexique, dont le détail quant aux références anciennes, particulièrement celles que nous ont transmises les vieux auteurs, les moines espagnols notamment, au XVI^e^ et XVII^e^ siècles, a été longuement mentionné par R. G. Wasson dans notre ouvrage (3). M^lle^ Quétin en donne un très bref résumé, de même que des propres publications de R. G. et V. P. Wasson à ce propos et de nos investigations communes. Un chapitre est consacré au rappel de nos propres travaux descriptifs, aux désignations spécifiques que nous avons adoptées, puis à l'étude chimique et à l'extraction des principes actifs dans lesquelles le savant chimiste de Bâle, Albert Hofmann, garde la part fondamentale. Les notes récentes relatives aux effets de la psilocybine sur les animaux, ouvertes par les publications de Cerletti et de ses collaborateurs (1958), sont mentionnées; les premières expériences individuelles réalisées sur M. R. G. Wasson, sur moi-même, sur Roger Cailleux, MM. A. Hofmann et A. Brack, sur divers autres sujets, sont signalées brièvement. Mais l'intérêt essentiel du livre réside bien dans l'ensemble des acquisitions orginales qu'il renferme.

L'auteur rappelle les conditions de son expérimentation, portant sur 101 sujets dont 92 volontaires, considérés comme normaux, et 72 malades. En totalité, 114 protocoles ont été réunis, propres à 24 hommes et 5 femmes pour les expérimentateurs normaux, 64 femmes et 8 hommes pour les malades, dont les âges, les niveaux sociaux et culturels se révélaient fort variables. L'épreuve de la psilocybine était présentée auprès de ces derniers comme un moyen de libération, ou comme un examen complémentaire indispensable au diagnostic.

***

Les effets somatiques, tant chez les sujets normaux que chez les malades mentaux, s'appliquent tout d'abord aux effets neuro-végétatifs : la mydriase est à peu près constante (90 %), la bradycardie fréquente, beaucoup plus que la tachycardie, on sait que celle-ci est au contraire généralement provoquée par la mescaline et le L S D 25. L'instabilité du pouls accompagne souvent les perturbations psychiques. Pareillement, l'hypotension apparaît plus fréquemment que l'hypertension; la congestion faciale est presque de règle, l'accélération du rythme respiratoire se montre la plus fréquente chez les volontaires et le ralentissement chez les malades.

Les troubles généraux concernent l'asthénie, la somnolence, les baillements, parfois les troubles digestifs, la sensation de faim.

Quant aux troubles neurologiques, ils s'appliquent aux réflexes ostéo-tendineux, aux sensations vertigineuses, à quelques secousses, à la démarche ébrieuse, aux tremblements — fréquents et variables —, aux modifications hyperesthétiques, aux fourmillements. Les céphalées suivent souvent les autres manifestations chez les sujets normaux, ainsi que des brouillards de la vue, des troubles du goût, de l'élocution et de l'écriture, la plupart de ces symptômes correspondant à ceux que nous avons notés dans les expériences réalisées sur nous-même (3).

M[lle] Quétin mentionne quelques modifications biologiques, dont la mise en évidence soulève des difficultés. Retenons que la glycémie est, en règle, diminuée, de même que la kaliémie, tandis que l'étude électro-encéphalographique ne révèle aucune altération sensible.

***

Mais ce sont évidemment **les effets psychiques** qui font l'objet principal de la thèse de M^lle^ Quétin. C'est sur eux, qu'à l'image de son ouvrage, nous insisterons ici.

Tout d'abord l'auteur retient quelques « auto-observations ». On en tirera plusieurs extraits suggestifs :

« La succession des planches [il s'agit de la passation du Rorschach] m'entraine peu à peu dans un « charme » dont j'accepterai mal la rupture. Les noirs et les gris deviennent beaux en eux-mêmes; ils prennent parfois un relief inhabituel, les blancs souvent une sorte de profondeur : ils sont le « vide », « l'espace »; parfois je touche au rêve... Je découvre combien cette position — le clignement des yeux — exalte l'effet esthétique. J'arrive une fois aux frontières de l'hallucinose... Il y a un « nourrissage » mutuel entre les images vues et la verbalisation que j'en fais; les mots évoquent de nouvelles ondulations, de nouvelles jouissances que je m'efforce de décrire, et qui appellent de nouveaux mots; la chaîne ne se ferme pas, car il n'y a jamais de mot adéquat; leur sens déborde l'image qu'ils veulent caractériser et entraîne ainsi d'autres images auxquelles ils ne suffisent plus » (p. 51).

« Après l'examen, je reste sur le divan; je suis bien, tout est bien. Toutes les couleurs de la pièce sont douces et agréables; les petits objets dans la vitrine sont pleins de douceur. Le lapin me plaît. Je sens que je pourrais, sans grand effort, concentrer mon attention sur lui et ainsi m'attacher à lui. Il pourrait gouverner ma vie par ce que je projetterais en lui; il pourrait être méchant et tout serait méchant pour moi; il pourrait être bon et protecteur, et m'aimer [écrit extemporané]... Je veux écrire, mon écriture est très lâche, j'ai l'impression qu'elle est automatique » (p. 51-52)...

« Je n'écris que quelques rares notes au prix d'un gros effort... Je sors dehors; les couleurs des fleurs ne sont pas changées, mais elles sont aimables. Tout est doux, les rouges vifs sont vifs, mais ne sont pas agressifs. Dehors, les visiteurs qui s'en vont sont un peu comme des personnages de théâtre; même deux qui passent près de moi ne me font pas un autre effet que des robots lointains; ils sont d'ailleurs eux aussi toute douceur » (p. 52).

Chez un autre expérimentateur se révèle (p. 54) « l'impression que les objets respirent », les sons paraissent renforcés, la réceptivité à ceux-ci semble exagérée, leur résonance est agréable.

« Ils accompagnent, renforcent et orchestrent en quelque sorte mon bien-être ». « J'ai l'impression que si j'écoutais de la musique, le plaisir éprouvé serait presque purement physique comme une caresse sonore, et pas du tout émotionnel, c'est-à-dire sans exaltation, sans rêverie accompagnatrice ». Ici, nettement, l'euphorie et l'envie de rire permanente se manifestent dans un vide agréable. « Je suis tout entier occupé à goûter mon état de bien-être, purement physique, et tout ce qui m'en distrait est sans intérêt et même franchement inopportun... Le temps passe très vite et quand on pénètre de nouveau dans la pièce, il me semble que je suis resté seul environ 1/4 d'heure, alors qu'il s'est écoulé plus de 3/4 d'heure. Je trouve difficilement mes mots... Je me sens complètement détaché du jugement d'autrui. »

L'auto-observation n° 25 est strictement propre à des manifestations colorées et à des constructions architecturales innombrables et exceptionnelles (p. 63) : « Le long fleuve de brillants repart devant moi... Cette fois, c'est une cathédrale soutenue par des ogives qui peu à peu s'ébranlent et reconstituent les tentacules; et c'est à nouveau l'angoisse mais très physique. Puis c'est un aigle très stylisé, éclairé en rouge et surmontant un portail. Je pense aux aigles multiples du « Napoléon » d'Abel Gance et j'ouvre les yeux... et je ris. Le pourquoi de ces rires ne me préoccupe plus, je m'y livre maintenant totalement, d'autant plus facilement que s'est installée une agréable sensation de supériorité aimable et gentille. Ne suis-je pas la seule à voir ces choses, et je consens à les livrer. Consciente de la vanité de cet état d'esprit, je m'y complais, m'efforce seulement de l'extérioriser au minimum car parler me gêne un peu dans ma contemplation effective. Un portail d'église s'ouvre devant moi, coloré en jaune vif. Je crois rentrer dans l'église... Oui, je suis dans l'église, et j'ai droit maintenant à de très beaux vitraux également colorés en jaune. Je crois que mon interprétation exprimée à voix haute influe sur l'hallucination qui s'organise en fonction des phrases prononcées : ainsi j'ai parlé d'un portail d'église, et je me suis trouvée ensuite dans cette église... Je suis maintenant dans un long corridor de couleur claire, mastic ou beige très pâle. Le plafond est curieusement découpé, octogonal. Maintenant j'ai peur de ce long corridor interminable, et pourtant je désire y rester. Ai-je vraiment peur? Je crois que je théâtralise cette peur... Je joue un peu avec... J'ouvre les yeux. La pièce s'est

modifiée dans toutes ses relations spatiales : le bureau était plus grand tout à l'heure. Par la fenêtre, je vois les arbres du jardin « en fleurs »... c'est le verger en fleurs de *l'Annonce faite à Marie* qui m'est maintenant suggéré. Quelle affreuse représentation en avait donnée la Comédie Française ! »

« Les yeux fermés, c'est à nouveau le corridor vertigineux, puis un escalier. J'avance maintenant dans une salle brumeuse dont le fond est indistinct. C'est une vision rouge qui s'organise, mais je retombe dans les formes géométriques. Je crois que cette géométrie est un matériel de conjuration. Ma longue marche dans le corridor inquiétant, mon arrivée dans la salle brumeuse préludaient à une désagréable vision que j'ai refusée. Je suis dans une pièce ronde à toit pointu, les décors sont très rococo, 1900. De ridicules personnages joufflus soutiennent des tentures. Je ris beaucoup : des motifs décoratifs, têtes de personnages comiques, défilent. Une ruelle obscure s'ouvre devant moi, une curieuse ruelle couverte, et brutalement c'est une extraordinaire ville très stylisée, construite sur un invraisemblable à-pic vertigineux. Les murs en sont très nets et leur angle de construction sans rapport avec une possible réalité... Je suis sur l'à-pic maintenant : au pied de la ville, c'est un vallonnement, et une armée qui serpente s'éloigne de la ville. La description que je fais des murs stylisés a fait surgir devant moi, pendant un bref instant, un mur au contraire très net, aux briques très apparentes. Maintenant, c'est un escalier que je descends... Je débouche en bas... Je vois une vieille dame assise dans un fauteuil... Personnage qui m'est totalement inconnu, cette vieille dame est très majestueuse, royale... Sans transition, brutalement, j'ai devant moi une horrible tête d'oiseau de proie énorme et effrayant. C'est affreux, il tombe sur moi... J'ouvre les yeux, je dois me tordre sur mon fauteuil pour échapper à cela » (p. 64).

« Quand j'ai les yeux ouverts, la pièce se modifie de façon continuelle, se rétrécit ou s'élargit; les rapports des objets entre eux varient et surtout sont modifiés par ma position et mon angle de vision » (p. 64).

« Je bois de l'eau qui me semble très pauvre, inconsistante et inintéressante »... « Lorsque je redescends, l'enchantement du parquet, de l'escalier, me captive à nouveau... En fermant les yeux, je revois les taches colorées qui cette fois s'organisent en cercles concentriques et entrent en rotation. Je les compare à des hélices d'avion; puis je suis dans le hall d'une aérogare... Maintenant

ce sont des stalactites qui tombent d'un mur. J'ai l'impression de descendre une rivière. Je suis dans un bateau, sans doute, mais je ne le vois pas. Un paysage assez pauvre défile devant moi, peu net. Les images deviennent floues, des lignes noires s'entrecroisent. Je vois toujours des plages colorées sur le mur. Je crois que l'expérience approche de sa fin. Je ne le regrette pas encore » (p. 65).

*
**

Après ces relations d'auto-observations, M^lle^ Quétin groupe méthodiquement les symptômes et elle les étudie, d'abord chez **les sujets normaux** : pour commencer LES MODIFICATIONS DE L'HUMEUR s'appliquent au type *euphorique,* d'une part tableau d'allure hypomaniaque avec jovialité, sens aigu des situations comiques, causticité, impression subjective de facilité et de supériorité dont l'inanité est prouvée par la fuite des idées, par la pauvreté du raisonnement, contentement de soi, détente, aisance, contrastant avec la maladresse exubérante, d'autre part tableau de joie contemplative, bien-être et euphorie, « mais à l'état pur, sans motivation ».

Elles s'appliquent aussi au type *dysphorique,* avec malaise diffus, appréhension, perplexité, crainte, « bouffées d'angoisse qui parfois suscitent de pénibles réminiscences voire même des reviviscences, comme l'angoisse des examens ».

« Parfois l'impression de bien-être ou de malaise est renforcée par des stimuli extérieurs, comme les bruits. Tous les sons peuvent avoir une résonance agréable (bruits de pas, claquements de portes) ; ils accompagnent, renforcent et orchestrent en quelque sorte mon bien-être... »

Parfois encore l'excitation, la prostration surviennent, accompagnées de variations du débit de la parole. Le son peut devenir persuasif, ou, au contraire, une sorte de pseudo-mutisme. Dans 75 % des cas ce sont des éclats de rire, les fou-rires qui se déclenchent jusqu'à 3 heures de suite, sans aucune possibilité de contrôle. Rarement ce sont les pleurs qui se manifestent. La phase émotionnelle peut n'être point arrêtée: « sourires explosifs, crises de larmes, gémissements, exclamations admiratives dont la violence étonne le sujet ».

Ici, je ne puis résister à la tentation de revenir, avec les vieux auteurs, vers les Indiens eux-mêmes : « ...le lendemain ils pleu-

raient beaucoup, et ils disaient qu'ils nettoyaient et lavaient leurs yeux et leurs figures avec leurs larmes » (de Sahagún, *Historia general de las cosas de Nueva España*).

Enfin, à côté de ces excitations, M[lle] A.-M. Quétin note des cas d'apathie, d'irritabilité, voire d'opposition. Tantôt — le plus souvent — le sujet éprouve un besoin de compagnie, plus rarement de solitude.

*
**

Les phénomènes psychosensoriels observés au cours des manifestations psilocybiennes sont parmi les plus importants que révèlent ces intoxications. C'est à leur recherche que se sont voués les Indiens, c'est à leur existence qu'est due la persistance des rites.

M[lle] Quétin, en se penchant particulièrement sur l'analyse de ces phénomènes, ou visuels, ou auditifs, s'est efforcée d'en découvrir l'enchaînement.

Tout d'abord, elle rappelle les illusions produites par les Psilocybes hallucinogènes : *modifications* des couleurs se traduisant soit par leur saturation, leur « franchise », leur intensité, soit par leur affaiblissement aboutissant à des teintes fondues; tonalité de l'entourage d'un objet (les ombres apparaissent colorées; sur une robe unie et monochrome, la jupe se montre de teinte différente de celle du corsage) ; *altération des formes,* des dimensions des objets, des lieux où l'expérimentateur se trouve, du mobilier (« le globe de la lampe est hérissé de piquants comme un oursin » ; en hiver : « les arbres du jardin sont en fleurs ») ; *transformation des visages humains,* « allongés à la Gréco », « aux yeux multiples », disparition du visage et persistance du masque; *acquisition rythmique* des objets : « le matelas respire », « le monde se balance » ; profonde altération des distances, création d'une impression de relief propre par exemple à certaines couleurs.

Ensuite, l'auteur souligne l'intérêt des perceptions sans objet qu'elle décrit depuis les *phosphènes* — taches colorées, pointillés, « couleurs bizarres perdues dans des noirs » —, qui s'organisent parfois en *formes géométriques* — kaléidoscopes, arabesques, triangles, carrés, coquillages rhomboïdes, cercles concentriques —, soit rappelant des objets simples comme des boules, des bandes, des marbrures, soit ressemblant à des mosaïques, des

tapis persans, des dentelles, des « rivières de diamants ». Le sujet trouvera parfois des images grandiloquentes pour les décrire; « c'est un cercle qui s'éparpille en vitrail », « ce sont des écheveaux de laine qu'on fait voler au vent ». Ses comparaisons puiseront dans son propre arsenal de souvenirs : « tableau à la Salvador Dali avec un cheval, des nervures, des voûtes et des colonnes »; « c'est une plage à la Boudin, peinte au couteau ». Cependant, il est remarquable de voir confirmées les observations faites par Wasson et par moi-même : les personnages vivants apparaissent très rarement, les êtres humains sont inanimés, comme des statues, en général du moins, car certains ont observé « une coquille Saint-Jacques qui s'ouvre, d'où il sort une femme aux longs cheveux », ou encore « une petite dame en violet, ridicule et précise, montant l'escalier ».

Il s'agit maintenant de rechercher les modalités de formation et d'enchaînement des visions, tout d'abord l'influence du réel, point de départ de la déformation. Des modifications dont ce réel sera l'objet découleront les amplifications ou les variations de l'illusion. Un rideau qui bouge, une modification dans l'éclairage d'une pièce retentissent immédiatement sur les illusions. La notion de l'échelle des objets se modifie en même temps : une plante verte devient un palmier. Les influences d'ordre psychique sont également retenues : un sujet pense qu'il va s'envoler, et il aperçoit un paysage vu d'avion. Le souvenir influence notablement les visions sans objet comme celles qui relèvent des illusions : celles-ci révèlent des formes remarquées quelques jours avant, dans une exposition par exemple.

Quant aux manifestations auditives, elles sont fréquentes (63 % de sujets les éprouvent) et montrent souvent une interférence entre l'humeur du sujet et le phénomène. Les bruits sont parfois exagérés, ou bien se morcellent. Parfois la résonance est agréable, parfois c'est l'inverse. Le phénomène peut se prolonger par une hallucination : un sujet entend un bruit de moustique, et il se met en campagne pour rechercher cet insecte fantôme. Les troubles gustatifs et olfactifs ne sont pas exceptionnels : ainsi, chez certains, la saveur du tabac s'altère, un autre croit découvrir dans son mouchoir le parfum qu'utilise sa mère.

Les synesthésies, étudiées par J. Delay, H.-P. Gérard et P.C. Récamier avec la mescaline, se retrouvent avec l'usage de la psilocybine : l'audition d'un bruit déclenche une modification de l'intensité lumineuse ou l'apparition d'anneaux colorés, par

exemple, phénomène signalé également par A. Hofmann sous l'action du L S D 25. « Une hallucinose gustative désagréable a pu modifier la teinte des visions. »

Mais les perturbations peuvent revêtir un caractère corporel plus étendu, parfois inquiétant. « Les mains paraissent incroyablement longues et rétrécies », « une jambe est plus courte que l'autre », « je me sens en liège, puis en plomb ». « Je glisse en arrière sur une pente inclinée. » Certains éprouvent la sensation de la dislocation, de la mutilation : « mes cuisses vont disparaître comme si elles fondaient dans l'eau. » On retrouve là des protocoles qui rappellent étonnamment les sensations effroyables éprouvées par les Indiens et dont les vieux auteurs espagnols nous ont transmis les relations : « Le champignon... fait souffrir, cause de l'affliction, rend inquiet, incite à s'enfuir, effraye, pousse à se cacher. Celui qui en mange beaucoup voit beaucoup de choses. Il terrifie les gens, les fait rire. Il s'étrangle, pleure, est épouvanté » (Sahagún).

*
**

Nous en arrivons aux TROUBLES INTELLECTUELS.

Troubles de l'attention tout d'abord dont la trace se retrouve constamment dans les observations de M[lle] Quétin : difficulté de fixer sa pensée, modification du débit de la parole — le sujet cherche ses mots ou, au contraire, dans des moments d'excitation, en voit le rythme s'accélérer ce qui peut lui permettre de décrire les modifications incessantes qu'il observe. L'écriture révèle un tracé modifié, les fautes d'orthographe sont nombreuses, de même que les omissions de mots ou de lettres.

Troubles de la mémoire aussi, dans près de la moitié des cas. Ici les phénomènes sont particulièrement dignes d'intérêt. Le plus curieux s'applique à ce que J. Delay a appelé la libération d'une mémoire dessocialisée : le passé n'apparaît plus comme tel, mais se confond avec le présent. Les souvenirs d'enfance affluent, ce qui explique qu'ils s'accompagnent « d'une composante émotionnelle ». Le rôle des facteurs visuels, auditifs, gustatifs a été mis à ce propos en évidence: ainsi, ressentant un mauvais goût dans la bouche, un sujet identifie celui-ci à la saveur de la compote de rhubarbe qu'il détestait quand il était enfant, et ce trouble s'accompagne d'une bouffée d'angoisse.

Les perturbations dans la conscience du temps sont probablement liées aux précédents symptômes. Les heures semblent s'allonger ou se raccourcir selon les individus. Parfois, la notion d'un arrêt du temps s'impose : « Je suis fixé dans le présent pour l'éternité. » Sur le *Temps vécu* se répercutent les dérèglements divers, d'humeur et des sens, d'autre part perçus. Et *l'Espace vécu* est à son tour modifié, transformé, désorganisé. Ce sera parfois la coagulation, la solidification, la vitrification « sans relief » de l'Espace.

Les phénomènes de *dépersonnalisation* s'observent dans 70 % des cas. Ils se traduisent soit par des sensations psychiques — perte de volonté accompagnée d'automatisme, disparition de l'affectivité, enfin véritable dédoublement —, soit par des manifestations somatiques — accroissement apparent d'une densité du corps, ou au contraire immatérialité. Mais les transformations de certaines parties du corps, les bizarreries qu'elles représentent restent les symptômes les plus étonnants : les mains, les jambes s'évadent du corps, à tel point que l'être se sépare de ses membres. Une sorte d'anéantissement de l'individu marque le terme ultime de ces transformations : « je suis une masse sans corps. » Rappelons ici le passage de Motolinía : «...il leur semblait que leurs jambes et leurs corps étaient pleins de vers qui les dévoraient vivants... » (*Historia de las Indias de Nueva España,* 1578.)

La *déréalisation,* ce que P. Janet appelait la « perte de la fonction du réel », est un sentiment d'étrangeté, d'irréalité du monde extérieur. Elle aboutit à croire « dans l'objectivité de productions subjectives », aboutissant au délire, ce que J. Delay et H.-P. Gérard ont mis en évidence dans l'intoxication mescalinique, et que A.-M. Quétin retrouve dans celle que cause la psilocybine. La dépersonnalisation conduit à l'activité délirante, celle dont nous trouvons encore l'écho chez Motolinía (« à demi enragés, ils sortaient de leurs maisons, cherchant quelqu'un à tuer... »).

Dans celle-ci, les transformations de l'ambiance se révèlent menaçantes, le monde devient hostile (« certains voyaient dans une vision qu'ils mourraient à la guerre..., ou qu'ils seraient dévorés par des bêtes sauvages » [Sahagún]), les objets revêtent un sens magique — « ils sont pleins de douceur », « il pourrait être méchant et tout serait méchant pour moi ». Cette apparence s'étend à l'observateur qui se montre responsable de phénomènes illusionnels. Ces thèmes d'influence peuvent être marqués

d'une grande bienveillance ressentie par le sujet. Ce dernier croit découvrir le sens vrai de certains aspects du monde extérieur, mais sans pouvoir en préciser les raisons. Les assurances se précisent, mais le pourquoi reste posé : « J'ai la clé de l'harmonie universelle. » Et M^lle^ Quétin conclut : « Ainsi la psilocybine nous apparaît capable de bouleverser les relations existant entre le Moi et le Monde. Les idées délirantes retrouvées dans nos protocoles sont la traduction de cet étonnement fantastique que vit le sujet pendant cette intoxication » (p. 91). La psilocybine crée véritablement une psychose artificielle; c'est bien une drogue psychodysleptique « engendrant une déviation délirante du jugement avec distorsion dans l'appréciation des valeurs de la réalité ».

Bien entendu, la personnalité est en rapport étroit avec la symptomatologie de l'intoxication. « Les tendances latentes de la personnalité se révèlent », car le fond de l'individu n'est pas entamé par l'expérience. Si les contraintes sociales peuvent cacher certains sentiments du sujet, ceux-ci vont se réveiller sous l'action de la drogue. « Ainsi la psilocybine est un moyen chimique d'exploration de la personnalité globale du sujet. »

*
**

Le chapitre consacré aux **effets psychiques chez les malades mentaux** revêt dans l'ouvrage de M^lle^ Quétin une grande importance, prolongeant celui que nous venons de résumer. Il va conduire l'auteur à comparer la psychose expérimentale du sujet malade à celle de l'individu normal, telle qu'elle apparaît dans l'étude précédente.

Les malades mentaux qui ont fait l'objet de ces essais appartenaient à cinq catégories : 18 schizophrènes dont 6 affectés de délires paranoïdes, 6 délires chroniques, 5 psychoses maniaco-dépressives, 5 débiles mentaux, 27 névroses. Sur ces 61 sujets, 68 expériences ont été réalisées. L'auteur n'a pas manqué de rappeler qu'elle s'est trouvée devant une double difficulté : tout d'abord les facultés d'auto-analyse chez de tels malades se révèlent affaiblies en raison de leur état pathologique; d'autre part, les troubles profonds de la personnalité et de l'affectivité dont ils sont marqués ne permettent pas de pousser l'étude analytique aussi loin que chez les sujets normaux.

Certaines expériences ont montré qu'en général l'existence d'un traitement par les neuroleptiques majeurs (phénothiazines, chlorpromazine, réserpine) diminue notablement, au moment de l'essai à la psilocybine, les effets psychiques de celle-ci, alors que les modifications somatiques restent les mêmes. On retrouve ici les résultats mentionnés par M. Ropert et par D. Widlocher sur les intoxications à la mescaline et au L S D 25 : le déroulement des effets produits par ces drogues est arrêté par l'intervention de produits neuroleptiques. Avec la psilocybine, ces phénomènes de « stoppage » sont analogues.

Les comparaisons des effets psychiques chez les sujets normaux et les malades méritent une attention toute particulière : les modifications psychiques sont moins fréquentes chez ces derniers. Ce sont surtout des manifestations anxieuses, plus rarement euphoriques (environ 40 % des cas). Nettement moins nombreuses apparaissent les altérations visuelles, sauf les hallucinations vraies — ce qui s'explique aisément puisque celles-ci s'intègrent dans un délire déjà existant: ces dernières prennent ici un relief parfois dramatique, se traduisant par l'apparition d'images très pénibles : serpents, figures grimaçantes, auxquelles les Indiens sont parfois sujets. Les hallucinations auditives sont remarquablement fréquentes chez les sujets malades.

Mais la conclusion la plus intéressante chez ceux-ci s'applique aux *troubles mnésiques,* correspondant à des réminiscences (44 %) ou à des reviviscences (23 %) : « Les réactions émotionnelles, plus ou moins censurées habituellement, s'exacerbent; certains traumatismes affectifs, passés inaperçus jusque-là, sont révélés au médecin, parfois même au malade. »

Les notions de temps et d'espace sont pareillement troublées. Les perturbations de la conscience s'intègrent généralement dans le mode d'affection psychiatrique antérieur, ce qui est fort explicable. Par contre, le comportement du sujet subit des modifications relativement très appréciables : alternance de crises de pleurs et de rires, d'excitation et de prostration, d'irritabilité et d'abattement, d'opposition et de coopération. « A la fin de l'épreuve, la sédation de l'anxiété entraîne une levée de l'inhibition et des réticences. » Alors le malade parle avec abondance, se livre à l'interlocuteur, et c'est bien dans cet élan que se révèle l'intérêt majeur de la drogue en psychiatrie.

On ne saurait résumer ici la riche matière qu'apporte à la connaissance psychopathologique les résultats des observations

faites par M^lle^ Quétin sur l'épreuve de la psilocybine chez les malades mentaux. Nous prélevons simplement quelques données dans cet amoncellement de remarques.

Chez les *schizophrènes* tout d'abord.

Avant l'injection de 10 mg de psilocybine par voie cutanée, le malade manifeste habituellement mutisme et parfois attitude théâtrale. La substance active libère le syndrome cataleptique que remplace une agitation discordante avec cris, chants, déclamation.

Autre expérience. Il s'agit d'un cas qui pose à priori une énigme : psychonévrose obsessionnelle ou schizophrénie pseudo-obsessionnelle? Le mutisme disparaît sous l'influence de la drogue, l'idée délirante se précise : celle d'une souillure personnelle qui a entraîné le syndrome dépressif, et, d'autre part, hostilité de l'entourage. Ainsi, « la psilocybine a permis chez cette malade de poser le diagnostic de l'affection psychiatrique dont elle est atteinte : la psychose discordante est devenue évidente ».

L'observation n° 36, particulièrement suggestive, concerne une jeune femme hospitalisée pour des « préoccupations sexuelles obsédantes » situées dans le cadre d'un vaste délire paranoïde. L'épreuve à la psilocybine a mis en évidence les préoccupations de la malade et ses idées délirantes. L'aveu se dessine: « Ma mère, elle a pris ma place dans mon petit lit, et j'ai pris la sienne dans le lit conjugal [auprès du beau-père]. »

Ainsi, chez les schizophrènes, les réminiscences ne touchent qu'à des manifestations délirantes et récentes du malade.

Chez les *délirants*, une extériorisation des thèmes se manifeste habituellement. « Après une courte période onirique, le malade a pu, au milieu de pleurs, faire part d'un grand nombre d'événements traumatisants et développer devant le médecin le thème principal du délire. »

Dans les cas de *psychoses maniaco-dépressives*, la psilocybine provoque une modification des perturbations thymiques. Dans trois cas, l'observateur a pu constater *la disparition progressive du tableau mélancolique* (malheureusement passagère), remarque dont il n'est pas nécessaire de souligner l'intérêt.

Enfin, l'auteur consacre un long chapitre de son étude à l'emploi de la psilocybine dans les *névroses* et les *psycho-névroses* et traite ici plus particulièrement du déséquilibre psychique.

Parmi les 29 épreuves à la psilocybine qui s'appliquent à cette catégorie générale de malades mentaux, 6 cas relèvent de l'hys-

térie, 7 de la psycho-névrose obsessionnelle, 2 de la névrose d'angoisse, 11 du déséquilibre psychique.

L'observation est particulièrement intéressante. Il s'agit de phobies d'impulsion survenues chez la malade après son premier accouchement. Sous l'action de 9 mg de psilocybine injectée par voie intramusculaire, la malade devient extrêmement anxieuse, s'agite et pleure. Des figures géométriques colorées apparaissent, puis des modifications perceptives (ses bras sont en bois, sa voix devient étrangère, la pièce lui semble inconnue, les murs s'éloignent, les visages des observateurs se déforment). Puis l'anxiété diminue, une légère euphorie s'introduit, et peu à peu les sentiments intimes se révèlent, *des scènes d'enfance se ravivent,* des appréciations cachées se libèrent : « Huit jours après mon mariage, mon mari a prétexté que j'étais fatiguée, il est allé voir mon Directeur. Il est jaloux, il n'est pas très intelligent. » L'expérience « a permis de connaître un certain nombre d'éléments pour apprécier la psychogénèse des phobies d'impulsion; elle a permis à la malade de prendre conscience de certains faits importants ».

D'autres épreuves conduisent encore à la remémoration, à la venue progressive de l'euphorie, accompagnée parfois de surexcitation verbale qui ouvre le contact avec le médecin; ensemble, ce dernier et le malade envisagent les problèmes névrotiques de celui-ci. Dans l'une des observations, parmi les plus intéressantes (n°s 65-66), deux épreuves successives ont permis une comparaison fort instructive : le premier essai avec chlorpromazine n'apporte aucune reviviscence affective, mais seulement le désir manifesté par la malade de se délivrer de son corps; la seconde expérience à la psilocybine entraîne « un afflux de souvenirs » : « sans aucun contrôle et avec une violence extrême, la malade nous exposa ce qu'elle considère comme la psychogénèse de sa maladie et surtout ses griefs contre sa mère. Des souvenirs d'enfance, jusque-là oubliés, furent revécus émotionnellement... Ainsi la malade put prendre conscience d'un certain nombre de traumatismes affectifs qui nous ont paru avoir une importance psychopathologique considérable. Il fut possible de reprendre secondairement tous ces éléments avec le sujet. A la deuxième épreuve succéda une amélioration indiscutable. Dans les semaines suivantes, la malade put reprendre sa vie normale. » Malheureusement, ce mieux n'a pas persisté entièrement; une nouvelle dépression s'est ultérieurement manifestée.

M[lle] Quétin s'efforce ensuite de dresser une synthèse des résultats propres aux cas de névroses *sensu lato,* mettant en évidence l'intérêt exceptionnel des éléments symptomatologiques réunis.

Chez les hystériques, le théâtralisme s'exagère, une phase anxieuse se manifeste d'abord, avec méfiance vis-à-vis du médecin, puis ce sentiment d'hostilité disparaît, l'amnésie se lève, souvent la figure maternelle se dessine. Des indices somatiques — douleur localisée, engourdissement — propres à l'état infantile réapparaissent.

Chez les obsédés, la réaction peut être intense, voire dramatique, mais « les malades reconnaissent que cette épreuve leur permet de prendre conscience avec leurs problèmes affectifs véritables, grâce à la disparition momentanée de leur rigide système de défense ».

Chez les déséquilibrés, « la levée des inhibitions et des réticences apporte des renseignements précieux sur l'histoire de leur maladie ». Ainsi c'est bien *la libération mnésique,* associée à cette double élimination, qui constitue la valeur diagnostique de l'épreuve à la psilocybine chez les malades mentaux. Il en résultera parfois la confirmation d'un diagnostic. Quant à l'*action thérapeutique* de la psilocybine, elle est liée à son influence sur l'humeur et l'affectivité, et les résultats restent variables, rarement acquis, mais souvent momentanément et nettement bénéfiques. Ils sont indiscutablement, de toute manière, d'un haut intérêt.

*
**

Les données très précises que nous apporte la thèse de M[lle] Quétin nous autoriseraient plus aisément à tenter quelques rapprochements avec les observations d'autres expérimentateurs, sur la psilocybine bien sûr, mais aussi sur la mescaline et le L S D 25, ce qui a été le cas, entre autres, d'Aldous Huxley et d'Henri Michaux. Nous nous contenterons d'aborder ici ce thème. Aldous Huxley lui aussi « se mit à rire, au point que les larmes lui ruisselèrent sur les joues » (*Les portes de la perception,* trad. franç., p. 49). Lui aussi, comme Albert Hofmann, comme Arthur Brack, un repas ayant été préparé, « se mit à manger avec un appétit d'affamé ». Et bientôt, « il fut repris d'un rire convulsif » (p. 50). C'est ce qu'A. Brack a signalé : « Si le directeur de l'expérience m'oblige à entrer en contact avec lui, si je dois sortir de ma propre sphère pour passer dans le monde extérieur, je suis saisi d'une hilarité blasée, je trouve toutes ces questions si insigni-

fiantes qu'elles me paraissent ridicules » (in *Heim et Wasson,* p. 282).

Quant à ce rehaussement énorme de la perception des couleurs sous l'effet de la mescaline, tel qu'Huxley l'a décrit, il est bien celui que j'ai observé avec la psilocybine dès ma première expérience. L'une comme l'autre élèvent « toutes les couleurs à une puissance supérieure » et rendent le percepteur conscient d'innombrables nuances fines de différences auxquelles, en temps ordinaire, il est complètement aveugle » (A. Huxley, *loc. cit.*). Les couleurs deviennent plus importantes que toutes autres sensations. C'est exactement la définition de mes propres hallucinoses. C'est aussi celle qu'Albert Hofmann décrira sous l'action de la psilocybine : « Lorsque j'ouvrais les yeux, les couleurs de la pièce apparaissaient fabuleusement avivées et brillantes : des tons d'un rouge chaud dominaient à côté de vert cru. » Mais le savant chimiste réagira comme certains Indiens du Mexique : « Parfois ces images colorées abstraites semblaient sortir de mon propre corps... Elles étaient ressenties d'une manière effrayante et accompagnées d'angoisse. J'avais l'impression d'être possédé d'un démon » (in *Heim et Wasson,* p. 279).

Pour le reste — altération des notions d'espace et de temps —, tous les expérimentateurs, que ce soit avec la mescaline ou la psilocybine, réagiront de la même manière.

*
**

Mais nous aborderons ici, pour terminer, un tout autre aspect du problème, vers lequel nous entraîne l'interprétation même des faits d'expériences.

De celle qu'il a entreprise sur lui-même avec 30 mg de mescaline, Aldous Huxley a tiré quelques réflexions philosophiques qui rejoignent, pour certaines, les préoccupations affirmées par M. et M^me^ Wasson sur l'origine même de l'idée de Dieu parmi les populations primitives. Huxley ignorait complètement, quand il a rédigé son essai, l'existence des cérémonies rituelles mexicaines suscitées depuis de nombreux siècles par les champignons sacrés. Il ne paraît pas non plus avoir été renseigné sur les usages auxquels l'Amanite tue-mouches a pu conduire les populations nord-sibériennes. Et cependant il a abordé le côté magique qui lui semble s'insérer dans le secteur des effets mescaliniens et il résume les intéressantes pratiques des Indiens du Nord du Mexique et des Etats-Unis à ce propos. Et ces constatations

l'amènent à quelques considérations générales qui méritent de trouver place ici : « Lorsque les hommes et les femmes ne réussissent pas à se transcender au moyen du culte religieux, ils ont tendance à recourir aux succédanés chimiques de la religion — à l'alcool et aux « pilules pour nigauds »,... à l'opium,... au hachich. » Certes, l'ouvrage de Philippe de Félice — *Poisons sacrés, Ivresses divines* — montre combien l'emploi des substances toxiques à des fins religieuses peut être répandu « chez les primitifs non moins que chez ceux qui sont parvenus à un haut degré de civilisation ». Phénomène général, nous dira Aldous Huxley, qui rappelle la parfaite compatibilité de la mescaline avec le christianisme, et mentionne que les restes des tribus indiennes du Texas et du Wisconsin sont souvent affiliés à l'Eglise américaine autochtone, « secte dont le rite principal est une sorte d'Agape des premiers chrétiens, où des tranches de peyotl remplacent le pain et le vin sacramentels ». Pour eux, « le cactus est un don spécial de Dieu aux Indiens et ils en identifient les effets à l'opération de l'Esprit divin ». D'après le Dr Slotkin, « ils auront même des visions qui peuvent être celle du Christ lui-même ». Ceux qui ont lu les propos de R. G. Wasson à ce sujet feront immédiatement le rapprochement : ce qui est vrai du peyotl nord-mexicain l'est aussi des teonanácatl du Sud dans le domaine de la magie cérémonielle, ce qui est vrai du cactus et de la mescaline l'est pareillement des Psilocybes hallucinogènes et de la psilocybine. « Magie cérémonielle, magie démoniaque, faisant appel aux dieux, puis à Dieu lui-même quand l'introduction du catholicisme vient troubler les esprits... Comme en Moyen-Orient, comme en Egypte, comme aux Indes, comme chez les Hurons, comme ailleurs, le *mana* est ici la propriété du *totem* protecteur » (R. Heim, in *Heim et Wasson*, p. 317).

Mais Aldous Huxley aura beau jeu pour s'évader vers des aperçus où sa propre philosophie trouvera son compte : « Dans la plupart des époques et dans la plupart des lieux, les hommes ont attaché plus d'importance au paysage intérieur qu'aux existants objectifs; ils ont senti que ce qu'ils voyaient en fermant les yeux possédait une signification spirituellement supérieure à ce qu'ils voyaient les yeux ouverts... » « Nous ne visitons le monde intérieur que dans les rêves et les rêveries, et son étrangeté est telle que nous ne trouvons jamais le même monde en deux cas consécutifs. Qu'y a-t-il donc d'étonnant à ce que les êtres humains, dans leur recherche du divin, aient généralement préféré regarder vers l'intérieur! » Huxley ouvre ainsi la porte

sur l'art abstrait : de même que les poètes contemporains se sont retirés de la traduction des faits objectifs pour rechercher, en termes éminemment abstraits, de simples notions théologiques ou scientifiques, de même les peintres se sont évadés de la personnalité consciente pour rejoindre le subconscient personnel, avec tout ce qu'il peut impliquer « de plus malpropre et de plus étroitement fermé ». Certains acquiesceront.

Sans suivre rigoureusement Huxley dans ses considérations relatives à l'appui essentiel que porterait, à son avis, l'usage des drogues aux religions — dont chacune possède en quelque sorte la sienne propre, à laquelle s'ajoute, pour toutes, l'alcool — nous en viendrons à ses conclusions.

Dans une époque où seules comptent les humanités verbales, nous dit-il, alors que les arts consistant à traduire la conscience des faits de notre existence sont passés sous silence, alors que les rationalistes et les verbalistes craignent le non-verbal, ce qui n'est pas religion ou neurologie ou gymnastique ou psychologie expérimentale peut être laissé de côté « avec un sourire condescendant à ceux que les Pharisiens de l'orthodoxie verbale appellent originaux, médicastres, charlatans et amateurs non qualifiés ». Il est bien probable, nous dit encore Aldous Huxley, que l'expérimentateur qui a subi cette épreuve mescalinienne (ou, par conséquent, psilocybienne), l'homme « qui revient après avoir franchi la Porte dans le Mur » ne sera pas exactement le même que l'homme qui s'apprêtait à y entrer : « moins prétentieusement sûr, moins satisfait de lui, plus humble en reconnaissant son ignorance. » Je reste, sur cette conclusion, moins optimiste et beaucoup plus sceptique que l'éminent écrivain britannique et n'ose croire que l'effet magique des Psilocybes, comme celui du peyotl, irait jusqu'à convaincre l'homme du XX^e^ siècle que ses limites du pouvoir ne sont pas marquées par l'illusion spatiale concrétisée par les fusées intersidérales, et que sa véritable et triomphale réalisation ne réside pas tellement dans le fait d'avoir créé des machines qui, vivant par elles-mêmes, ne sont plus contrôlées par lui, mais bien dans son esprit. Je ne crois guère à l'effet salutaire de l'expérience, qu'elle soit psilocybienne ou mescalinienne, sur l'ouverture de l'homme à la vraie dimension de son pouvoir. Cet expérimentateur lucide, dont A. Huxley suspecte l'existence, n'était-il point de ceux, prédestinés, ou inconsciemment convaincus d'avance, qui n'attendaient que l'exécution même de l'épreuve pour savoir affirmer qu'ils en mesuraient modestement le sens?

Références bibliographiques

(1) Quétin (Anne-Marie). — La Psilocybine en psychiatrie clinique et expérimentale. *Fac. de Méd. de Paris.* Thèse p. le Doct. en méd. présent. et sout. le 10 juin 1960.

(2) Delay (Jean), Pichot (Pierre), Lemperière (Thérèse), Nicolas-Charles (P. J.), Quétin (Anne-Marie). — Etude psycho-physiologique et clinique de la psilocybine *in* Heim (Roger) et Wasson (R. Gordon), Les Champignons hallucinogènes du Mexique, p. 287-309, Paris, 1958.

Delay (J.), Pichot (P.), Lemperière (T.). — La Psilocybine. Historique. Pharmaco-physiologie. Clinique. *La Presse Médicale,* n° 47, p. 1731-1733, 10 oct. 1959. — La Psilocybine. Actions psychologique et thérapeutique, *ibid.,* n° 49, p. 1811-1813, 24 octobre 1959.

Delay (J.), Pichot (P.), Lemperière (T.), Nicolas-Charles (P. J.), Quétin (A.-M.). — Les effets somatiques de la psilocybine. *Annales Médico-Psychologiques,* n° 5, 8 p., mai 1959.

(3) Heim (Roger) et Wasson (R. Gordon). — Les Champignons hallucinogènes du Mexique. *Archives du Muséum National d'Histoire Naturelle,* Paris, 1958 (1959).

ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES

■

Cejp (Prof. Dr Karel). — Houby (Champignons). 2 vol. = 495 + 407 p., 16,5 × 24 cm, avec 114 + 116 figures dans le texte et 8 planches hors-texte. Nakladatelstvi Ceskoslovenski Akademie Vèd — Praha, 1957-58.

Entièrement rédigé en tchèque, le présent ouvrage ne risque guère d'intéresser les mycologues français. Il mérite pourtant de leur être signalé, car il constitue une bonne mise au point de la mycologie moderne, susceptible de rendre, en Tchécoslovaquie, les plus grands services.

Cette mise au point est très classique. Elle ne paraît pas renfermer, concernant la systématique des Champignons, des idées nouvelles. Mais elle semble très consciencieuse, et faite avec le plus grand soin.

Avec la préface et l'introduction, l'une et l'autre brèves, le premier volume débute par un index de termes mycologiques (aboospora, acervulus, aecidium, etc...). Ensuite sont étudiés les Myxomycètes, sous le nom de *Myxomycophyta* (35 pages), puis les Cham-

pignons proprement dits, ou *Mycophyta*. Ceux-ci occupent toute la fin du premier volume, et le second en entier. Ils sont classés en : A. *Phycomycophytina* (= Phycomycètes), subdivisés en Chytridiomycètes (Chytridiales, Blastocladiales, Monoblépharidales, Hyphochytriales), Oomycètes (Saprolégniales, Leptomitales, Lagénidiales, Péronosporales), Zygomycètes (Mucorales, Entomophtorales, Zoopagales) et Trichomycètes (Eccrinales, Amoebidiales, Palavisciales, Harpellales, Génistellales) ; — B. *Eumycophytina* (= Eumycètes) comprenant les Ascomycètes, les Basidiomycètes et les Deutéromycètes.

De façon très classique, les *Ascomycètes,* traités dans le premier volume, sont subdivisés en *Hémiascomycètes* (Saccharomycétales et Taphrinales) et *Euascomycètes,* ceux-ci comprenant les *Synascomycètes* (Protomycétales), les *Plectomycètes* (Eurotiales, Myriangiales, Erysiphales), les *Pyrénomycètes* (Dothidéales, Pseudosphaeriales, Microthyriales, Hystériales, Hypocréales, Xylariales = Sphaeriales), les *Discomycètes* inoperculés (Ostropales, Hélotiales, Cyttariales), operculés (Pezizales) et Hypogés (Tubérales), enfin les *Laboulbéniomycètes* (Laboulbéniales). Egalement de façon classique, les *Basidiomycètes,* objet (avec les Deutéromycètes) du second volume, sont divisés en *Homobasidiomycètes* (Hyménomycètes, puis Gastéromycètes), *Hétérobasidomycètes* (Trémellales, Tulasnellales, Dacrymycétales, Auriculariales) et *Téliosporés* (Urédinales et Ustilaginales).

Cette classification pourrait naturellement être discutée. Ainsi, les Hyphochytriales ont bien des zoïdes à fouet unique, commes les autres Chytridiomycètes, mais ce n'est pas le même fouet, car il est pleuronématé, non pas nu : elles devraient donc être détachées des Chytridiomycètes. Plus loin, on peut douter que les Synascomycètes (Protomycétales) soient à leur place parmi les Euascomycètes. On eut préféré voir les Gomphidiacées et les Paxillacées parmi les Bolétales, non parmi les Agaricales. On peut aussi se demander si les Hétérobasidiés et les Téliosporés ne seraient pas mieux avant les Homobasidiés, et ainsi plus près des Ascomycètes, etc... Mais on remarquera qu'elle témoigne d'un louable souci de modernisme : par exemple en faisant une place aux Trichomycètes, ou encore en situant les Gastéromycètes après les Hyménomycètes, etc... On notera aussi que l'auteur a voulu être exhaustif, en n'omettant aucune famille.

La présentation est peu luxueuse, mais satisfaisante, avec une illustration assez abondante et claire. Un très copieux index bibliographique termine l'ouvrage et achève d'en faire un instrument de travail de grande valeur.

M. Chadefaud.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

A. **Bertaux.** — Petite flore pour l'étude des Cortinaires de la région parisienne. *Cahier des Naturalistes,* n. s., t. 16, f. 1, p. 1-22, 1960.

F. E. **Eckblad.** — The Gasteromycetes of Norway. The Epigaean Genera. *Nytt Mag. for Bot.,* vol. 4, p. 19-86, 12 figs., 1955.

L. **Harmsen.** — Taxonomic and cultural Studies on brown spored species of the Genus *Merulius. Friesia,* Bd. VI, Hfte 4, p. 233-277, 1960.

M. **Josserand.** — Notes critiques sur quelques champignons de la région lyonnaise (6e série). *Bull. Soc. Myc. Fr.,* t. 75, f. 4, p. 359-404, 11 fig., 1959.

Maria **Muntanola.** — Algunos Hyphomycetes Criticos. Notas y descripciones. *Lilloa,* t. 30, p. 165-232, 1 Pl. hors-texte, 26 fig., Tucuman, 1960.

Divers travaux de Mycologues Polonais sur des Macro et Micromycètes de Pologne. *Monographiae Botanicae,* vol. 8, 243 p., fig., pl., 1959.

Aimé G. **Parrot.** — Amanites du Sud-Ouest de la France. *Bulletin du Centre d'Etudes et de Recherches Scientifiques Biarritz,* t. 2, f. 4, p. 409-575, 63 fig. et phot., 1959.

R. **Singer.** — Basidiomycetes from Masatierra (Juan Fernandez Islands, Chile). *Ark. för Bot.,* Bd. 4, n° 9, p. 371-400, 12 pl., 1959.

Récentes publications mycologiques et phytopathologiques d'Europe centrale

Au cours de la deuxième Session européenne de Mycologie, qui s'est tenue en Tchécoslovaquie du 29 août au 11 septembre 1960, nous avons reçu diverses publications de collègues tchèques, polonais et hongrois concernant particulièrement l'écologie des Champignons et la phytopathologie forestière.

Ecologie des Champignons.

Babos M. — Studies on Hungarian *Lepiota* species. I. Rare *Lepiota* species from the Hungarian central mountains. *Ann. Hist. nat. Musei nat. Hungarici,* t. L, p. 87-92, 1958.

Babos M. — Notes on the occurence in Hungary of *Lactarius* species, with regard to their range in Europe. *Ann. Hist. nat. Musei nat. Hungarici,* t. LI, p. 171-196, 1959.

Bohus G., Babos M. — Goenology of terricolous macroscopic fungi of deciduous forest. Contribution to our knowledge of their behaviour in Hungary. *Bot. Jahrb.,* t. LXXX, fasc. 1, p. 1-100, septembre 1960.

Catska Vlasta, Macura Jirí, Vagnerova Kamila. — Fungal Flora of Wheat rhizosphere. *Rés. communic. 2e Sess. eur. Mycol.,* p. 4-6, 1960.

Domanski Stanislaw. — Niektore gatunki rodzaju *Poria* zebrane w puszczy Bialowieskiej (Quelques espèces du genre *Poria* de la forêt vierge de Bialowieza en Pologne). *Monographiae botanicae,* t. VIII, p. 153-169, 14 fig., 1959.

Domanski Stanislaw. — Dwa rzadkie gatunki grzybow : *Leptoporus lapponicus* (Rom.) Pil. i *Phaeolus alboluteus* (Ell. et Ev.) Pil. w puszczy Bialowieskiej (Deux rares espèces porées : *Leptoporus lapponicus* (Rom.) Pil. et *Phaeolus alboluteus* (Ell. et Ev.) Pil. dans la forêt vierge de Bialowieza en Pologne). *Monographiae botanicae,* t. VIII, p. 171-181, 8 fig., 1959.

Kotlaba Frantisek, Kubicka Jírí. — Die Mykoflora des Moores « Rotes Moos » bei Schalmanowitz in ihrer Beziehung zur Mykoflora der südbömischen Torfgebiete. *Ceska Mykologie,* t. XIV, fasc. 2, p. 90-100, 5 fig., 1960.

Kubicka Jiri. — Die höheren Pilze des Kubani — Urwaldes im Böhmerwald. *Ceská Mykologie,* t. XIV, fasc. 2, p. 86-90, 1 fig., 1960.

Moravec Zdenek. — The Mohelnoserpentine steppe. *Ceska Mykologie,* t. XIV, fasc. 2, p. 101-108, 4 fig., 1960.

Nespiak Andrzej. — Studia nad udzialem grzybów kapeluszowych w zespolach lesnych na terenie Bialowieskiego Parku narodowego (Recherches sur les caractères de corrélations entre les macromycètes et les associations forestières du parc national de Bialowieza). *Monographiae botanicae,* t. VIII, p. 3-141, 10 fig., 1959.

Nespiak Andrzej. — Observations sur les Champignons à chapeau dans les associations forestières en Pologne. *Rés. communic. 2e Sess. eur. Mycol.,* p. 18-19, 1960.

Pouzar Zdenek. — The Kersko Forest in the Central Elbe Région. *Ceská Mykologie,* t. XIV, fasc. 2, p. 129-132, 2 fig., 1960.

Rudnicka Wanda. — Nowe stanowiska *Disciceda calva* (Moravec) Moravec i *Disciceda bovista* (Klotzsch) P. Henn. w okolicy Warszawy (Nouvelles stations de *Disciceda calva* (Moravec) Moravec et *Disciceda bovista* (Klotzsch) P. Henn. aux environs de Varsovie). *Monographiae botanicae,* t. VIII, p. 183-190, 5 fig., 1959.

Skirgiello A. — De la nécessité de la protection des Champignons et des terrains respectifs. *Rés. communic. 2e Sess. eur. Mycol.,* p. 25 1960.

Skirgiello Alina. — Notatki mikologiczne z okolic Kroscienka nad Dunajcem (Notes mycologiques sur la région de Kroscienko sur Dunajec). *Monographiae botanicae,* t. VIII, p. 229-235, 2 fig., 1959.

Smarda Frantisek. — Laubwälder des Gebirges Zdánicky les (Steinitzer Wald) und seines Vorlands (Mähren). *Ceská Mykologie,* t. XIV, fasc. 2, p. 108-121, 7 fig., 1960.

Smarda Frantisek et Kriz Karel. — Ceskomoravska vrchovina (Böhmisch-Märische Höhe) — Mykofloristische Charakteristik der submontanen Fichtenwälder und der naheliegenden wärmeliebenden Eichenwälder am Flusslauf der Svratka (Schwarzach). *Ceská Mykologie,* t. XIV, fasc. 2, p. 121-129, 2 fig., 1960.

Svrcek Mirko. — Eine mykofloristiche Skizze der Umbgebung von Karlstejn (Karlstein) im Mittelböhmen. *Ceská Mykologie,* t. XIV, fasc. 2, p. 67-86, 3 fig., 1960.

Truszkowska Wanda. — Niektóre Pyrenomycetes zebrane w puszczy Bialowieskiej (Quelques Pyrénomycètes récoltés en forêt de Bialowieza). *Monographiae botanicae,* t. VIII, p. 191-220, 29 fig., 1959.

Zeller Lidia. — Das Vorkommen von *Galeropsis desertorum* Vel. et Dvor in Ungarn. *Rés. communic. 2e Sess. eur. Mycol.,* p. 33-34, 1960.

Phytopathologie forestière.

Jancarik Vlastislav. — Ochrana semenácku osiky ve skolkách (Protection des jeunes plants de peuplier en pépinières). *Práce Vyzkumnych ústavu lesnickych C.S.R.,* t. XIII, p. 126-148, 1957.

Jancarik Vlastislav. — Padáni semenácku v lesních skokách a obrana proti nemu (Fonte de semis dans les pépinières forestières et son traitement). *Práce Vyzkumnych ústavu lesnickych C.S.R.,* t. XVIII, p. 181-257, 16 fig., 1960.

Jancarik Vlastislav. — Spectrum of Fungi on dying seedlings in forest nurseries. *Rés. communic. 2e Sess. eur. Mycol.,* p. 10-11, 1960.

Jancarik Vlastislav, Urosevic Branislav. — Vliv morení na mykofloru a klícivost smrkového semene (Influence de la désinfection sur la mycoflore et la faculté germinative des graines d'épicéa). *Práce Vyzkumnych ústavu lesnickych C.S.R.,* t. XV, p. 5-47, 34 fig., 1958.

Kalandra A. — Pappeldothichicze (*Dothichiza populea* Sacc. et Briard) in der Tschechoslowakei. *Rés. communic. 2e Sess. eur. Mycol.,* p. 11-13, 1960.

Kalandra A. et Urosevic B. — Massenverbreitung der Kieferncenangiose in der Tschechoslowakei im Jahre 1959. *Rés. communic. 2e Sess. eur. Mycol.,* p. 13-14, 1960.

Leontovyc Roman. — Neue Erkenntnisse aus der Bionomie von *Dothichiza populea* Sacc. et Br. in der Südslowakei und Erfahrungen mit

ihrer chemischen Bekampfung. *Rés. communic. 2e Sess. eur. Mycol.*, p. 15-16, 1960.

Příhoda A. — Poskození habrového semene pri stratifikaci (Les affections des graines de Charme pendant la stratification). *Sborník Cesk. Akad. Zemed. Ved*, t. XXVIII, fasc. 3, p. 385-392, 7 fig., 1955.

Sobotka A. — L'exploitation de la mycorrhize en reboisement. *Rés. communic. 2e Sess. eur. Mycol.*, p. 26, 1960.

Truszkowska Wanda. — Analyse mycologique des radicelles et des jeunes racines du Peuplier (*Populus euramericana marilandica* Bosc.) de divers milieux à Turew. *Rés. communic. 2e Sess. eur. Mycol.*, p. 26-27, 1960.

Urosevic Branislav, Jancarik Vlastislav. — Nekteré závazné choroby dubovych semenácku ve skolkách (Quelques graves maladies des jeunes plants de chêne en pépinières). *Práce Vyzkumnych ústavu lesnickych C.S.R.*, t. XIII, p. 95-123, 31 fig., 1957.

Urosevic Branislav. — Mykoflora skladovanych zaludu (Mycoflore des glands entreposés). *Práce Vyzkumnych ústavu lesnickych C.S.R.*, t. XIII, p. 149-200, 19 fig., 1957.

Urosevic B. — Fungi of acorns in the period of ripening. *Rés. communic. 2e Sess. eur. Mycol.*, p. 29-30, 1960.

Urosevic Branislav, Jancarik Vlastislav. — Ophiostomose und Eichenwurzeltöter (*Rosellinia quercina* Hartig), zwei wichtige Krankheiten der Eichensämlinge. *Zeitschr. Pflzkrkh. u. Pflzsch.*, t. LXVI, fasc. 4, p. 193-199, 5 fig., 1959.

Urosevic B., Jancarik V. — Les trachéomycoses des plants de plantes ligneuses forestières et leurs instigateurs. *Rés. communic. 2e Sess. eur. Mycol.*, p. 31-32, 1960.

Truskowska W. et Moroniowa H. – Badania grzybów wywoliyaçych zgnilizne kolb kukurydzy (Observations sur les Champignons nuisibles des épis de Maïs). *Acta Soc. Bot. Poloniae*, t. XXIX, fasc. 3, p. 457-482, 9 fig., 1960.

Parmi les Champignons isolés d'épis de Maïs en Pologne de 1956 à 1959 figurent les *Fusarium moniliforme* et sa variété *subglutinans*, *F. graminearum*, *F. poae* ainsi que le *Botrytis cinerea*, espèces considérées comme parasites graves. Les accompagnent les *Mucor adventitius*, *M. racemosus*, *Aspergillus amstelodami*, *A. chevalieri* var. *intermedius*, *Penicillium frequentans*, *P. waksmani*, *P. chrysogenum*, *P. cyclopium*, *P. commune*, *Chaetomium indicum*, *Cephalosporium acremonium*, *Gliocladium penicillioides*, *Fusarium anguioides*, *F. culmorum*, *F. sarcochroum*, *F. equiseti*, *F. redolens*, *F. merismoides*, *Hormodendrum viride*, *Alternaria tenuis*.

Un grand nombre d'entre eux provoquent des altérations des grains. Certains sont capables d'envahir les jeunes plants. L'infection par le *Fusarium moniliforme* se fait par les organes floraux femelles.

SUPPLÉMENT

A LA REVUE DE MYCOLOGIE

Chronique de l'amateur

■

CE QU'ENTENDENT LES LEPIOTES

Nous sommes au Salon du Champignon, rue de Buffon, à Paris. Une foule dense s'agglutine autour des assiettes où finissent de mourir les Cortinaires et les Amanites que veulent voir les Parisiens parce qu'ils sont dans des assiettes, mais qu'ils dédaigneraient absolument d'aller voir dans les bois. Parmi les centaines d'espèces exposées, des plus banales aux plus inconnues, c'est toujours Lepiota procera qui a le plus de succès. Elle a la ligne, l'ampleur, le style, elle sort de chez le grand couturier, elle est la plus grande et elle a ce privilège magique aux yeux du vulgaire : elle porte l'étiquette : COMESTIBLE!

Je ne sais quel humoriste a dit un jour que la personne du monde qui entendait le plus de sottises était sûrement la Joconde. Et il est vrai que j'ai surpris une ou deux fois près d'elle de curieux commentaires. Mais je gage que notre Lépiote en entend tout autant, et j'en ai cueilli pour vous quelques-uns.

Un vieux Monsieur à sa femme : — « Mais tu ne t'intéresses à rien! Regarde donc celui-ci! C'est une Lépiote! — Evidemment, dit Madame, tu l'as deviné, c'est marqué dessus. J'en aurais dit autant. — Oui, mais moi qui ai étudié la chose de près, je te dirai que les Lépiotes sont des espèces d'Amanites. — Enfin, est-ce que c'est des Lépiotes, ou des Amanites? — Pas tout à fait des Amanites, parce que ce ne serait plus des Lépiotes, mais des manières d'Amanites. Si elles avaient une volve, ce serait de vraies Amanites. — Alors, ont-elles une volve, oui ou non? — Non, bien sûr, puisque ce sont des Lépiotes. — C'est bien ce que je pensais. Toutes les fois que je t'écoute, tu essaies de me faire tourner en bourrique, et c'est toi qui n'es qu'un âne. »

Une vieille demoiselle très agitée. — « Ecoute-moi bien, Bernadette, quand j'avais ton âge, je savais déjà ce que c'était qu'une Lépiote. Il en poussait dans le jardin de ma grand'mère, et elle les appelait des nez-de-chat. — Pourquoi pas des nez-de-chien? — Parce que ça ne ressemble pas à des nez de chien. D'ailleurs, pourquoi t'appelles-tu Bernadette? Est-ce que tu ressembles à Bernadette Soubirous? — J'espère bien que non, elle n'était pas assez jolie! — Ah cette jeunesse! Mais sais-tu bien ce que c'est qu'une Lépiote? — C'est un Champignon. — Je m'en doutais, figure-toi. Mais une Lépiote, ce n'est pas un Champignon comme les autres. Regarde donc, et vois ce qu'en dit mon livre que j'ai apporté pour t'instruire: ça a un pied, un anneau, un chapeau et des lamelles. C'est d'abord fermé et ensuite ça s'ouvre. Mets-toi donc ces petites vérités dans la tête, c'est de la science, et ça peut toujours servir dans la conversation. Mais ne laisse jamais supposer à un homme que tu te connais à ces choses-là, ils en ont peur. — Pourquoi, ma tante? — Parce qu'eux-mêmes n'y connaissent rien, et ils ne veulent pas que leur femme s'en mêle. »

Un instituteur accompagné de sa meute d'enfant. — « Examinez bien ceci, mes petits! Voici Lepiota procera. Elle est le type du genre Lepiota, sous-genre Leucocoprinus. C'est un des plus grands Champignons de notre pays, et il atteint parfois 45 cm de diamètre. Il naît comme tous les Champignons sur un mycélium. Qui est-ce qui se rappelle ce que c'est qu'un mycélium? — M'sieur, c'est du coton! — Oui mais où est ce coton? — Dans la terre ou dans le fumier! — Bien et qu'est-ce qu'il fait, ce coton? — Il fait des Champignons! — Très bien, très bien. Le mycélium fait donc des Lépiotes, et les Lépiotes ont un pied, un chapeau séparable, un anneau d'origine secondaire et mobile, des spores blanches. Qu'est-ce que c'est que les spores? — C'est du basket! — Grand Dieu, quelle engeance! »

Un Monsieur tâtillon. — « Chérie, je te parie n'importe quoi que cette Lépiote n'est pas procera. — Pourquoi, chéri, puisque c'est écrit procera? Ne crois-tu pas que les gens du Muséum s'y connaissent aussi bien que toi? — Ce n'est pas ma pensée, mais ils en voient tellement en deux jours qu'ils les voient mal, et un pauvre petit amateur comme moi, qui a le temps, peut quelquefois découvrir un détail qui leur a échappé. Ainsi, il est dit dans ma flore que le chapeau de Lepiota procera est constellé

d'écailles brunes, et celle-ci n'en a pas une. — Elles sont peut-être tombées. — Peut-être, mais sans écailles ce n'est plus procera. Et puis procera a la chair blanche et immuable. Je n'ai pas vu la chair de celle-ci. Si par hasard elle rougissait, ce serait donc autre chose. — Mais quoi? — Je n'en sais rien. Il y en a une qui rougit, j'en suis sûr. Et c'est peut-être une espèce nouvelle. Si M. Heim était dans les parages, je lui demanderais de l'examiner de plus près. Qu'en dirais-tu, si j'allais découvrir une espèce nouvelle à l'exposition du Muséum? J'aurais mon nom dans les journaux. Tu vois d'ici le titre : M. Durand, simple amateur, dame le pion aux professionnels du Muséum et découvre une espèce nouvelle qu'ils n'avaient pas su remarquer. Avoue que ça vaudrait la peine. — Mon pauvre ami, tu bâtis des châteaux en Espagne... »

Un Monsieur grincheux. — « Quelle exposition! Trente espèces de Russules seulement, moi qui en connais un cent. Je me demande ce que je suis venu faire ici. C'est comme celui-ci, ils l'appellent Lepiota procera. C'est tout ce qu'on voudra, mais tout le monde sait maintenant que ce n'est pas une Lépiote. D'abord, qu'est-ce qu'une Lépiote? Personne n'en sait plus rien. Regarde à côté Lepiota serena. Rien de commun entre les deux espèces. Si l'une est une Lépiote, l'autre n'en est pas une. Les mycologues d'aujourd'hui sont dépourvus du moindre sens générique. Je sens bien qu'il faudra que je m'attache à démembrer convenablement ce genre hétérogène, car ceux qui ont essayé s'y sont cassé le nez, et Kühner lui-même dans sa flore s'est grossièrement trompé. Je vais m'y mettre, et je ferai du bruit, je peux te le garantir. »

Un gastronome. —« Ils sont fous avec leurs noms à dormir debout! Comment est-ce qu'ils disent? Lepiota procera! C'est de l'aberration! Moi j'appelle ça des Saint-Michel, et c'est le vrai nom. Qu'ils donnent des noms latins à ce qui ne se mange pas, passe encore. Mais les Saint-Michel, c'est les Saint-Michel. Mon vieux, si jamais tu en trouves de quoi faire une fricassée, amène-les à la maison, et ma femme, sous ma surveillance, va te les faire déguster d'une façon que tu ne connais pas encore, et tu m'en diras des nouvelles. Ne ramasse que celles qui sont fermées, les autres ne valent rien. On les nettoie sans les laver, on les fait suer au four à sec pendant dix minutes, ensuite on les jette dans une poêle avec un bon morceau de beurre, et, dès qu'elles

se mettent à rissoler, tu mouilles le beurre avec un demi-verre de vin blanc d'Alsace. Tu laisses mijoter trois minutes, pas davantage, à grand feu. Tu ajoutes pour finir deux échalottes broyées dans un jaune d'œuf et une persillade. Tu mets cette préparation de côté. D'un autre côté, tu as préparé des croûtons de pain de mie frits à l'huile d'olive et saupoudrés de poivre du moulin. Tu les enduis de mousse de foie gras pendant qu'ils sont brûlants, tu déposes une moitié de Saint-Michel sur chacun de ces canapés, tu nappes avec la sauce qui doit être courte et bien liée, et tu savoures le tout en l'arrosant d'une clairette de Die 1952. Voilà comment, moi, je comprends les Champignons. Mais Lepiota procera, ce patois me fera toujours rire! »

Le Monsieur timoré et renseigné. — « Tu vois, Valérie, ils disent que Lepiota procera est comestible. C'est possible. On dit dans les livres qu'on ne peut la confondre avec aucun autre Champignon. Moi, je les laisse dire. On ne m'ôtera pas de l'idée que tout Champignon comestible à son sosie vénéneux. Les mycologues prétendent le contraire, mais quand eux-mêmes s'empoisonnent, ils ne vont le dire à personne. Ainsi, le pharmacien de notre quartier, qui détermine si bien les Champignons des autres, il n'en mange jamais, et il sait pourquoi. Il y a trois ans, il est allé en chercher lui-même. Je ne sais pas ce qu'il avait récolté, mais ce que je sais, c'est que toute sa famille a été au lit durant trois jours et que pendant ce temps-là c'est son potard tout seul qui a dû servir la clientèle. Alors, si un homme comme lui qui s'y connaît se trompe, c'est que tout le monde peut se tromper. C'est pourquoi, ma chère Valérie, tu me feras le plaisir de ne jamais mettre sur la table autre chose que des Champignons de couche, Agaricus campester. — Mon chéri, j'en ai vu sur cette table-là, qui sont en train de pousser, et ils ne s'appellent plus comme tu viens de dire. — Une preuve de plus, Valérie. On a cru pendant deux siècles que c'était Agaricus campester, et maintenant comment disent-ils? Psalliota bispora! Ainsi, même pour une espèce aussi commune, on se trompait du tout au tout, et sans s'en apercevoir! La mycologie est une science terriblement inexacte, ma toute bonne! »

Un débutant de bonne volonté. — « Lepiota procera! Bien, je crois que celle-là, je l'ai dans la tête. Elle a tout de même un visage qu'on ne peut guère confondre. Hé hé! Mais à côté, rhacodes, voyons quelle différence? D'après Maublanc, elle rougit.

Oui, elle a le pied taché de rouge. Ah, et puis les écailles ne sont pas semblables. Celles de procera sont caduques, mais celles de cette rhacodes semblent faire partie de la chair du chapeau. Grand Dieu, toutes ces autres Lépiotes! J'en connais deux, et il y en a peut-être cent espèces! Comment s'y retrouver? Il y faudrait toute une vie. Après tout, la vie est devant moi, et d'ici quelques années je verrai bien où j'en serai. On peut toujours essayer. Et le moyen de s'empêcher, quand on en a l'envie? C'est bien, ce salon. J'y ai appris deux ou trois choses, et ce n'est pas tous les jours qu'on peut en dire autant »...

C'est pourquoi le Salon du Champignon est fort utile. Il permet à ceux qui l'organisent avec tant de soin et de peine de rafraîchir tous les ans leurs connaissances, aux journalistes de remplir quelques colonnes, à ceux qui veulent de dire des sottises et de pontifier, et à un étudiant de temps à autre de s'initier à la vérité la plus difficile. Je ne connais guère d'autres salons qui puissent se vanter d'autant de mérites.

ERRATUM

Dans l'article de Roger Heim, *Notes systématiques sur les Champignons du Perche*. III, paru dans le fasc. 3-4 de cette Revue (p. 224-235), de fâcheuses coquilles ont inversé les renseignements respectivement propres aux deux espèces *Boletus badius* et *badio-rufus* en quatre lignes du texte :

Fig. 5. Dans la légende, p. 233,
au lieu de (1), lire (2)
— (2), lire (1).

Dans le tableau, p. 234, dernière ligne :

inverser les indications des spores relatives aux deux espèces.

p. 230, lignes 3 et 4 relatives aux spores du *Boletus badio-rufus* :

au lieu de 12-15 × 4-5 µ,
lire 8-10,5 × 3,6-4 µ.

p. 235, ligne 9, lire également : 8-10,5 × 3,6-4 µ.

Ce sont les autres indications statistiques du texte qui sont exactes.

Les Russules au Salon du Champignon de 1960

Les Russules suivantes ont été notées pendant l'Exposition :

R. aurora, lepida, ochroleucoides.
R. cyanoxantha, vesca, grisea, parazurea, graminicolor.
R. claroflava, mustelina.
R. erythropoda et diverses xerampelina.
R. intensior, versicolor, Velenovskyi.
R. Turci, caerulea, lutea, laricina, Romellii.
R. emetica, Mairei, luteotacta, atropurpurea, Knauthi, fragilis.
R. Queletii, torulosa, sardonia, exalbicans, persicina, sanguinea.
R. decipiens, rutila, urens.
R. foetens, amoenolens, fellea et ochroleuca.
R. delica, nigricans, densifolia et adusta.

Comparée à la liste relevée en 1958 et précédemment publiée, la liste de 1960 témoigne d'une légère pauvreté. Mais, si le nombre d'espèces s'est trouvé réduit, l'abondance des exemplaires a cependant permis d'offrir aux visiteurs des assiettes fort bien garnies, qui, par leur quantité, ont pu masquer l'absence de plusieurs espèces habituellement présentes.

Le temps pluvieux de cette année, qui a fait débuter très tôt la saison mycologique d'automne, n'a guère été favorable aux Russules; dès la fin de Septembre, on pouvait rencontrer sous bois les R. *fellea* et *ochroleuca,* espèces qui, dans la région parisienne, annoncent l'arrière-saison et ses récoltes peu variées.

Sans aller jusqu'à prétendre que les Russules préfèrent le soleil à la pluie, il est toutefois certain qu'un été chaud et sec, suivi vers la fin septembre d'abondantes pluies, est le meilleur gage de récoltes de choix, au moins dans nos régions.

Rappelons à ce propos qu'au Salon de 1959, les Russules étaient représentées par autant d'espèces différentes que par exemple en 1958, année fort normale, bonne même; or, au désespoir des organisateurs, une sécheresse totale rendait stériles toutes les forêts habituellement prospectées par les équipes chargées d'approvisionner le Salon, sécheresse qui s'étendait, peut-on dire sans exagérer, à toute la partie de la France au Nord de la Loire.

Un appel lancé par le Muséum à ses amis de province fut si bien entendu que les nombreux envois en provenance des régions mycologiquement privilégiées permirent d'organiser une exposition extrêmement remarquable, ce qui ne manqua pas d'étonner bien des visiteurs, et cela sans apports des environs de Paris; mais il fut aussi intéressant de constater que si les quelques Russules classiques de

la montagne étaient particulièrement bien représentées, dans son ensemble, et en particulier pour les Russules, cette exposition fut très semblable, en dépit de l'origine lointaine des récoltes, aux expositions des autres années, essentiellement alimentées par la région de Paris, avec, toutefois toujours, il convient de le signaler, d'assez nombreux apports expédiés ou amenés de province.

Cette constatation montre que l'intérêt du Salon du Champignon n'est pas seulement d'ordre local, parisien, mais qu'en fait, ce salon est un assez fidèle reflet des possibilités mycologiques de la France entière, à cette saison.

Si les espèces de Russules présentées en 1960 étaient un peu moins nombreuses que d'autres fois, les mycologues ont cependant pu, pendant toute la durée du Salon, examiner à loisir d'abondantes récoltes de plusieurs espèces qui semblaient laisser perplexes beaucoup d'entre eux.

Il s'agit en particulier de Russules ayant un chapeau pourpre ou violet et qui étaient étiquetées *sardonia, Queletii, torulosa, caerulea,* ou encore *laricina* ou *erythropoda.*

En fait, ces espèces effectivement voisines d'aspect peuvent le plus souvent se séparer facilement pour peu que l'on veuille bien leur accorder quelque attention et aussi admettre que pour contrôler la saveur d'une Russule, il peut être nécessaire de goûter sa chair ou mieux, ses lames.

Parmi les espèces douces, la plus commune est sans doute *caerulea*; son chapeau brillant, violet ou lie-de-vin, toujours mamelonné, son pied long et blanc permettent de l'identifier. R. *laricina,* comme elle espèce douce des conifères, est bien plus petite, plus fragile, cassante; son chapeau n'est jamais mamelonné et il offre une gamme de teintes bien plus large que celui de *caerulea,* allant de rouge presque pur à gris bleu, en passant par chocolat ou brun; son pied toujours blanc est plutôt court.

La troisième espèce douce est *erythropoda*; c'est une Russule du groupe *xerampelina,* c'est-à-dire qu'elle dégage à maturité une forte odeur de poisson, que sa chair et surtout son pied tendent fortement à se tacher de brun et donnent une réaction verte au contact du sulfate de fer, au lieu de l'orange normal. R. *erythropoda* est liée aux conifères et son chapeau rouge à centre plus sombre, son pied rouge, la font ressembler à s'y méprendre à des Russules âcres telles *sardonia,* en particulier, ou parfois à *sanguinea,* qui ont le même habitat; le sulfate de fer tranche la question sans équivoque et sur le champ.

R. *erythropoda* n'est pas la seule espèce du groupe *xerampelina* qui puisse être rouge, mais les autres ne sont pas, comme elle, liées aux résineux et c'est justement sous ces arbres que se rencontrent les autres Russules âcres citées plus haut.

R. *sanguinea,* à la chair à la fois poivrée et amère, est à mettre un peu à part puisqu'il s'agit non pas d'une espèce violette mais d'une espèce rouge, de chapeau et aussi de pied; sa cuticule ruguleuse est assez caractéristique, comme sa tendance à jaunir — et non à brunir —; elle peut cependant parfois être proche des formes rouges de *sardonia,* mais celles-ci ont le pied plutôt violet que rouge, leur chair est souvent un peu citrine, comme leurs lames du reste.

La R. *rhodopoda,* abondante par exemple en Bohême ou en Slovaquie, et qui existe peut-être aussi en France, est très proche de *sanguinea,* mais elle est plus frêle, moins grande, et son pied semble coloré de rouge vif surtout à la base, ce qui n'est pas le cas chez *sanguinea.*

S'il est exact que *sardonia* montre souvent une chair citrine à la coupe, il ne manque pas d'exemplaires offrant une chair parfaitement blanche, sans que rien d'autre puisse permettre de considérer deux espèces différentes; mais peut-être ces deux aspects sont-ils à l'origine des deux noms de *drimeia* et de *chrysodacryon* que certains préfèrent à celui de *sardonia.*

R. *sardonia* possède heureusement une réaction chimique remarquable : sa chair et surtout ses lames se tachent de rose au contact de l'ammoniaque; plus ou moins vite mais nettement. Cette réaction est extrêmement utile car il est souvent très difficile de séparer *sardonia* de *Queletii,* en particulier, simplement à la vue. R. *Queletii* est souvent plus grêle, avec assez souvent des tons verts sur le chapeau, en mélange avec le violet, et ses lames ne sont pas citrines mais d'un blanc sale, comme la chair : celle-ci répand souvent une odeur nette de pomme qui suffit à la détermination! *Queletii* est surtout une espèce des épicéas de la montagne ou, plus exactement, il convient de dire que *Queletii* est plus que rare dans la région de Paris, alors que *sardonia* y est commune, surtout sous les pins.

Cette constatation est cependant récente et il convient de rappeler qu'il y a une décade encore les listes de récoltes de la région de Paris, de la forêt de Fontainebleau surtout, ne manquaient jamais de mentionner à côté du nom de *sardonia* celui de *Queletii.* Cela explique la perplexité des visiteurs devant les étiquettes *sardonia, Queletii* et *torulosa* car la plupart de ces visiteurs ou bien ignorent ou bien n'utilisent pas la réaction à l'ammoniaque pour séparer *sardonia* et *Queletii* ou *torulosa;* chacun, selon sa formation mycologique, se sert souvent d'un seul nom pour ces trois Russules, le plus souvent *Queletii,* car ce nom semble avoir été d'un usage assez général en France.

Or *Queletti* de Fontainebleau, par exemple, n'est absolument pas *Queletii;* elle est infiniment plus robuste, plus grande, et son orne-

mentation sporale ne peut prêter à aucune confusion, mais ses lames et sa chair ont bien la teinte un peu glauque des vraies *Queletii,* ce qui permet de la distinguer facilement de *sardonia.*

J. Blum, qui en 1950 a signalé cette méprise, a utilisé pour désigner ces récoltes parisiennes le nom de *torulosa* Bres. Ces Russules sont non seulement plus robustes, plus épaisses, mais on peut aussi remarquer chez un nombre important d'exemplaires le pied court et caractéristique de cette espèce, comme sur la figure de Bresadola; plus court que le diamètre du chapeau, alors que *Queletii* a, au contraire, un pied plutôt long et mince.

Si *Queletii* est une espèce des épicéas, *torulosa* ne semble se trouver que sous les pins; il est possible qu'une autre espèce, à pied long cette fois, vienne encore prendre place près de *torulosa* sous le nom de *fuscorubra* Bres.; très proche de *torulosa,* elle en différerait essentiellement par une sporée un peu plus foncée, par une ornementation sporale un peu plus haute, un peu plus crêtée; mais elle n'est jusqu'ici connue que d'une seule station, qui donne il est vrai, chaque année de nombreux exemplaires; il est à remarquer aussi que ces *torulosa* à pied long fournissent une notable proportion d'exemplaires plus ou moins verts; cela se rencontre aussi chez *torulosa* et aussi chez *sardonia* ou *Queletii,* mais bien plus rarement que chez cette *fuscorubra* possible.

A propos de ces formes vertes, on peut signaler qu'il existe dans l'herbier de Boudier, au Muséum de Paris, sous le nom de *luteovirens,* une récolte provenant de Fontainebleau qui a été annotée par Singer « = *flavovirens* B. et R. », et qui est certainement une forme verte de *torulosa.*

Pour être complet dans cette rapide revue de ces Russules à chapeau pourpre ou violet, il conviendrait encore de citer R. *badia,* la plus âcre des Russules; elle aussi, inconnue dans la région parisienne. Son chapeau pourpre, rouge ou rose, son pied taché de rouge ne permettent guère de la confondre avec *sardonia* ou *Queletii;* elle se rapprocherait plutôt des *erythropoda;* mais en fait, les confusions sont surtout à redouter avec *integra,* qui est douce; il faut souvent les goûter pour les séparer sur le terrain, d'autant plus qu'il existe une variété d'*integra,* R. *purpurea,* plus pourpre, moins brune que le type, à chair rouge sous la cuticule et à pied souvent rouge aussi et qui devient donc ainsi très semblable à *badia,* quand celle-ci est sombre.

J. Blum.

Réactions Chimiques Colorées en Mycologie

Action de l'Iode *(Suite)*

Par le Dr R. HENRY (Vesoul).

P

pachyderma (Kühn.)	Mycena	Spores amyloïdes.	1931/14 1934/20 1953/1
pachypus (Fr.)	Boletus Dictyopus	Chair se colorant en bleu noir par l'iode (R. Hy + + + +).	1948/1
paedida (Fr.)	Melanoleuca	Spores amyloïdes.	1934/20
pallens (Boud.)	Ascophanus	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1926/3 1944/2
pallescens (Schw.)	Astero-stromella	Spores amyloïdes.	1950/8
pallescens (?)	Tubiporus	Chair non amyloïde.	1950/7
pallida (Vel.)	Discina	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1920/5
pallida (Pk.)	Hygropho-ropsis Cantharellus	H. *aurantiaca*, var. *pallida* : Spores non amyloïdes.	1953/1
pallida (Locq.)	Lepiota	Spores brun acajou foncé par l'iode.	1945/6
pallida (Pers.)	Thelephora	Chair non amyloïde.	R. Hy
pallidula (Bres.)	Peniophora	Spores non amyloïdes.	1950/8
pallidus (Frost)	Boletus	Chair non amyloïde.	1950/7
pallidus (Pk.)	Hygrophorus	Spores non amyloïdes (et trame).	1942/9
pallidus (Bres.)	Lactarius	Chair non amyloïde. Lait non amyloïde. Spores : Voir Astérosporées.	R. Hy
palmatus (Bull.)	Rhodotus	Spores non amyloïdes.	1934/20 1932/17
palumbina (Mal.)	Ombrophila	Thèques non amyloïdes.	1947/3

paluster (Pk.)	Boletinus	Chair non amyloïde.	1950/7
palustris (Pk.)	Tephrophana	Spores non amyloïdes. = C. *clusilis* Schr. et C. *leucomyosotis* (Cke et Sm.).	1952/2
panaeolus (Fr.)	Rhodopaxillus	Spores non amyloïdes. Chair non amyloïde.	1934/20 R. Hy
PANELLUS (Karst.)	Caractère général :	Spores amyloïdes.	1953/1
pantherina (D.C.)	Amanita	Chair non amyloïde.	R. Hy
		Spores non amyloïdes (de même que ses formes: *alba* et *robusta*).	1928/1 1934/20 1935/7
panuoides (Fr.)	Paxillus	Chair et spores non amyloïdes.	1950/7
PANUS (Fr.)	Caractère général :	Spores non amyloïdes.	1953/1
papillaris (Bull.)	Urceolella	Foramen immarginé bleuissant à peine par l'iode.	1953/4
paradoxa (Cost.-Dufour)	Clitocybe	Chair non amyloïde.	R. Hy
	Lepista	Spores amyloïdes.	1924/1
	Leucopaxillus		1925/1 1934/20
		= L. *paradoxus*, f. *euparadoxus* :	1942/11
	Melanoleuca		1948/8 1953/1
paramoenolens (R. Hy)	Cortinarius Phlegmacium	Chair non amyloïde.	R. Hy
parasiticus (Bull.)	Xerocomus Boletus	Chair non amyloïde.	1950/7
parcivolvata (Pk.)	Amanitopsis	Spores non amyloïdes.	1928/1
pardinum (Quél.)	Tricholoma	Chair non amyloïde. Spores non amyloïdes.	R. Hy 1934/20 1944/8 1953/1
parilis (Fr.)	Clitocybe	Spores non amyloïdes.	1934/20 1949/3
parvannulata (Lasch)	Lepiota	Spores peu colorées par l'iode (non amyloïdes).	1934/20 1945/6
parvulus (Pk.)	Hygrophorus	Spores non amyloïdes.	1942/9
parvus (R. Hy)	Cortinarius Phlegmacium	Chair non amyloïde.	R. Hy
patellaris (Fr.)	Panellus	Spores amyloïdes. Les spores sont tellement ténues que	

		la réaction amyloïde (sûre pourtant) est difficile à saisir sous le microscope.	1953/1
Patouillardi (Sing.)	Crinipellis	Spores non amyloïdes.	1953/3
Patouillardi (Bres.)	Inocybe	Chair non amyloïde.	R. Hy
Pauleti (Barla)	Lepiota Lepidella	Spores amyloïdes.	1928/2
paupertina (Pearson)	Collybia	Spores non amyloïdes.	1952/1
paupertinus (Sm.-Hessl.)	Hygrophorus	Spores non amyloïdes. Trame du chapeau jaunâtre dans l'iode. Trame des lamelles partout jaune d'or.	1942/9
pausiaca (Fr.)	Clitocybe	Spores non amyloïdes.	1949/3 1951/8 1953/1
PAXILLUS (Fr.)	Caractère général :	Le Genre Paxillus n'a montré que des espèces non amyloïdes.	1950/7
		Par contre en traitant au préalable les spores par l'eau de Javel on peut obtenir une réaction pseudo-amyloïde des spores chez certaines espèces.	1952/6
Peckiana (Kff.)	Amanita	Spores amyloïdes.	1928/1
Peckianus (Howe)	Hygrophorus	Spores non amyloïdes.	1942/9
Peckii (Frost)	Boletus	Particules amyloïdes dans et sur les hyphes du cutis et de la chair.	1950/7
Peckii (Murr.)	Heliomyces	Spores non amyloïdes, jaunâtres dans l'iode. Cloisons des cellules des hyphes apprimées à la surface, brun sombre dans l'iode.	1939/15
pelianthina (Fr.)	Mycena	Spores amyloïdes. Chair non amyloïde.	R. Hy 1931/14 1934/20 1953/1
Pelletieri (Lev.)	Phylloporus	Chair non amyloïde.	R. Hy

pelliculare (Karst.)	Corticium (Pellicularia)	Spores non amyloïdes.	1950/8
penarius (Fr.)	Hygrophorus	Spores et chair non amyloïdes.	R. Hy 1934/20
peniophoroides (Burt.)	Astero-stromella	Spores amyloïdes.	1950/8
peralbidus (Snell et Beard)	Tyloporus	Chair non amyloïde.	1950/7
percomis (Fr.)	Cortinarius Phlegmacium	Chair non amyloïde.	R. Hy
perennis (L.)	Polyporus	Chair non amyloïde.	R. Hy
perforans (Fr. ex Hoff.)	Marasmius	Spores et hyphes non amyloïdes.	1935/10 1953/1
permixtus (Barla)	Leucocoprinus	Spores brun acajou dans le Melzer.	1952/2
peronatus (Bolt.)	Marasmius	Spores et parois cellulaires non amyloïdes.	1934/20 1935/10
persicinum (Fr.)	Tricholoma	Spores non amyloïdes.	1952/1
persistens (Britz.)	Hygrophorus	Spores non amyloïdes.	1934/20
personatus (Fr.)	Rhodopaxillus Tricholoma	= T. *saevum* (Gill.) = *amethystinum* (Quél.) : Spores non amyloïdes.	1934/20
Persoonii (R. Hy)	Cortinarius Dermocybe	Chair non amyloïde.	R. Hy
pes caprae (Pers.)	Polyporus	Chair non amyloïde.	R. Hy
pes caprae (Fr.)	Tricholoma	Spores amyloïdes.	1951/4 1953/1
pessundatum (Fr.)	Tricholoma	Chair non amyloïde.	R. Hy
		Spores non amyloïdes.	1934/20 1953/1
petaloides (Bull.)	Pleurotus	Chair non amyloïde.	R. Hy
		Spores non amyloïdes.	1934/20
petrophilum (B. et Galz.)	Corticium (Humicola)	Spores non amyloïdes.	1950/8
Peyerimhoffii (Mre)	Mycena	Spores amyloïdes.	1934/20 1953/1

PEZIZA (Dill.) *Pezizées*	Pezizacées	Caractère général : Les thèques ne bleuissent pas par l'iode.	1946/13
phaeophylla (Kühn.)	Mycena	Forme bisporique mégaspore. Spores non amyloïdes.	1948/6 1953/1
phaeopodium (Bull.)	Melanoleuca	M. *vulgaris*, var. *phaeopodium* : Spores amyloïdes.	1948/8
phaeopus (Fav.)	Leucopaxillus	L. *amarus*, var. *vulpeculus* (Kalch) forma *phaeopus* : Spores amyloïdes.	1949/2
phalloides (Vail.)	Amanita	Chair non amyloïde.	R. Hy
	Amanitina	Spores amyloïdes.	1928/1 1934/20 1934/23 1935/7
phalloides (Bull.)	Mitrula	Thèques bleuissant faiblement au sommet sous l'action de la solution iodo-iodurée.	1920/5 1947/2
Phialae (Wahl.)	Helotium	Thèques brunissant par l'iode.	1920/5
PHIALEA (Fr.)	Caractère général :	Foramen bleuissant le plus souvent par l'iode.	1949/6
PHILIPPSIA (Bk.)	Caractère général :	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1946/13
philonotis (Lasch)	Omphalia	Spores non amyloïdes.	1934/20
phoeniceus (Bull.)	Cortinarius Dermocybe	Chair non amyloïde.	R. Hy
pholideum (Fr.)	Cortinarius Inoloma	Chair non amyloïde.	R. Hy
PHOLIOTA (Fr.)	Caractère général :	Spores non amyloïdes après action préalable de l'eau de Javel.	1952/6
phyllophila (Pers.)	Clitocybe	Spores non amyloïdes. Chair non amyloïde (R. Hy).	1934/20 1949/3
piceinus (Pk.)	Leucopaxillus	= L. *albissimus*, var. *piceinus* : Spores amyloïdes.	1942/11
picta (Fr.) Gill.	Omphalia	Spores hyalines dans l'iode. Trame du chapeau jaunâtre dans l'iode. Tissu, du pied, rouge vineux. Au sens de Smith, forte réaction amyloïde des hyphes	1940/8

		de la chair. Spores pas sensiblement amyloïdes.	1953/1
pictus (Pk.)	Boletinus	Chair non amyloïde.	1950/7
pilcatum (Vel.)	Helotium	Thèques jaunissant par l'iode.	1920/5
Pillodi (Quél.)	Marasmius	Spores non amyloïdes.	1934/20
pinguipes (Pearson)	Lepiota	Spores non amyloïdes, tournant au rouge dans l'iode.	1952/1
pini (Schl.)	Stereum (Cystophora)	Spores non amyloïdes.	1950/8
pinicola	Tubiporus Boletus	T. *edulis*, var. *pinicola:* Chair non amyloïde.	1950/7
pinsitus (Fr.)	Pleurotus	Spores non amyloïdes.	1934/20
piperata (H.-Sm.)	Clitocybe	Spores, trame du chapeau et des lamelles non amyloïdes.	1944/10
piperatus (Bull.)	Boletus	Chair non amyloïde.	R. Hy 1950/7
piperatus (Scop.)	Lactarius	Chair et lait non amyloïdes. Spores: Voir Astérosporées.	R. Hy
piriforme (Sch.)	Lycoperdon	Chair non amyloïde.	R. Hy
pistillaris (L.)	Clavaria	Chair non amyloïde.	R. Hy
pithyophila (Sec.)	Clitocybe	Cl. *cerussata*, var. *pithyophila* (Fr.-Lge). Chair non amyloïde. Spores non amyloïdes.	R. Hy 1934/20 1944/9
PITYA (Funck)	Caractère général :	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1943/1
pityum (B. et Galz.)	Corticium	Spores non amyloïdes.	1950/8
placidus (Bon.)	Boletus	Chair non amyloïde.	1950/7
platensis (Speg.)	Urnula	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1939/9
platyphylla (Pers.)	Collybia	Spores non amyloïdes.	1934/20 1953/1
pleurota (Phil.)	Otidea	Thèques bleuissant par l'iode au sommet, brunissant en bas.	1920/5
PLEUROTUS (Fr.) ss. Kühn.-Rom.	Caractère général :	Spores non amyloïdes.	1953/1

PLICARIA (Fuck.)	Caractère général :	Les thèques se colorent généralement en bleu par l'iode.	1920/5
plicosa (Fr.) ss. Vel.	Mycena	Spores amyloïdes.	1931/14 1934/20
plorans (Roll.)	Boletus	Chair non amyloïde.	1950/7
plumbeoviolaceus (Snell et Dick)	Tylopilus	Chair non amyloïde.	1950/7
plumiger (Fr.)	Cortinarius Telamonia	Chair non amyloïde.	R. Hy
plumiger (Quél.)	Telamonia	Chair non amyloïde. (Syn. *vulpinus* Vel.)	R. Hy
polioleuca (Fr.)	Melanoleuca	Spores amyloïdes.	1934/20 1948/8
polonensis (Bres.)	Peniophora	Spores non amyloïdes.	1950/8
polyadelpha (Lasch) ss. Pat.	Mycena	Spores amyloïdes.	1953/1
polychrous (R. Hy)	Cortinarius Phlegmacium	Chair se colorant en un beau lilacin par le Lugol. (Les Scauri, 1952.)	R. Hy
polygonia (Pers.)	Peniophora	Spores non amyloïdes.	1950/8
polygonioides (B. et G.)	Corticium	Spores non amyloïdes.	1950/8
polygramma (Bull.)	Mycena	Spores amyloïdes.	1931/14 1934/20 1953/1
polymorphus (R. Hy)	Cortinarius Phlegmacium	= C. *multiformis* (ss. Quél.) : Chair non amyloïde.	R. Hy
polyphyllus (Pk.)	Marasmius	Spores non amyloïdes. Trame du chapeau et des lamelles jaunâtre dans l'iode.	1940/9
polyporoides (Murr.)	Marasmius	Spores non amyloïdes. Trame des lamelles et du chapeau brun rouge foncé dans l'iode.	1939/15
polyspora (Quél.)	Orbilia	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1926/3 1948/2
polytrichi (Vel.)	Barlaea	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1920/5

Poiraultii (Boud.)	Lachnea	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1913/3
ponderosa (Mal. et Heim)	Amanita	Spores amyloïdes.	1942/5
ponderosum (Sm. et Sing.)	Cystoderma	Spores non amyloïdes. Basides jaunâtres dans l'iode.	1942/11
		Spores jaunes dans le Melzer.	1951/1
			1953/1
popinalis (Fr.)	Clitocybe	Chair non amyloïde.	1934/20
	Clitopilopsis Rhodocybe	Spores non amyloïdes.	R. Hy
populinum (Lge)	Tricholoma	Spores non amyloïdes.	1953/1
porosum (Bk. et Curt.) et formes *odontioides*	Gloeocystidium (Amyloidea)	Une goutte de la solution iodée, sur l'hyménium, le colore instantanément en noir bleuâtre. Spores mûres colorées en bleuâtre foncé par la solution iodo-iodurée de potassium. Le contenu des gléocystides n'est pas bruni par l'iode.	1927/2
porphyria (A. S.) Fr.	Amanita	Spores amyloïdes.	1928/1
		Chair non amyloïde (R. Hy).	1934/20
			1934/23
			1935/7
			1953/1
porphyrosporus (A. S.)	Porphyrellus Boletus	Chair non amyloïde.	1950/7
porrigenus (Pers.)	Pleurotus	Spores non amyloïdes.	1934/20
portentosum (Bk. et Curt.)	Corticium (Trichostroma)	Spores amyloïdes.	1950/8
portentosum (Fr.)	Tricholoma	Chair non amyloïde.	R. Hy
		Spores non amyloïdes.	1934/20
			1953/1
portentosus (Bk.-Br.)	Boletus	Chair non amyloïde.	1950/7
portolensis (Murr.)	Melanoleuca	Spores amyloïdes.	1942/11
praeclara (Pearson)	Lepiota	Spores bleuissant par l'iode.	1950/2

praecox (Vel.)	Mycena	Spores amyloïdes.	1953/1
praecox (Pers.)	Pholiota	Chair non amyloïde.	R. Hy
praetermissum (Karst.)	Gloeocystidium	Spores amyloïdes. Voir Ceracea.	1950/8
praestans (Cord.)	Cortinarius Phlegmacium	= C. *Berkeleyi* : Chair non amyloïde.	R. Hy
prasinocyaneus (R. Hy)	Phlegmacium	Chair non amyloïde.	R. Hy
prasinus (Sch.)	Phlegmacium	Chair non amyloïde.	R. Hy
prasinus (Fr.)	Marasmius	Spores et hyphes non amyloïdes.	1934/20 1935/10 1953/1
PRATELLA (Fr.)	= PSALLIOTA	Après traitement préalable par l'eau de Javel, certaines espèces montrent des spores amyloïdes.	1952/6
pratense (Pers.)	Lycoperdon	Chair non amyloïde.	R. Hy
pratensis (Fr.)	Hygrophorus	Chair non amyloïde. Spores non amyloïdes. Trame des lamelles jaunâtre dans l'iode.	R. Hy 1934/20 1942/9
pratensis (Schaef.)	Psalliota	Chair non amyloïde.	R. Hy
priviginus (Fr.) et son groupe	Cortinarius Hydrocybe	Chair non amyloïde.	R. Hy
procera (Scop.)	Lepiota Leucocoprinus	Chair non amyloïde. Spores brun rouge foncé dans le Melzer. Epispore brun acajou par l'iode.	R. Hy 1932/11 1934/20 1951/2
prominens (Fr.)	Leucocoprinus	Spores brun acajou dans le Melzer.	1951/2
protiana (Boud.)	Galactinia	Thèques bleuissant au sommet.	1913/3
proxima (Dum.)	Amanita Amidella	A. *ovoidea*, var. *proxima* : Spores amyloïdes.	1953/1
proxima (Boud.)	Laccaria	Spores non amyloïdes.	1934/20 1949/3 1953/1

proxima (Bres.)	Peniophora (Coloratae)	Spores non amyloïdes.	1950/8
pruinosa (Lasch)	Clitocybe	Spores non amyloïdes.	1934/20
pruinosa (Bres.)	Odontia	Spores non amyloïdes.	1927/2
pruni (Vel.)	Helotium	Thèques jaunissant par l'iode.	1920/5
pruniodora (Mre)	Omphalia Clitocybe	Spores non amyloïdes.	1953/1
prunulus (Scop.)	Clitopilus	Chair non amyloïde.	R. Hy
PSALLIOTA (Fr.)	Caractère général :	Voir PRATELLA.	
psammicola (Bk.-Br.)	Mycena	Spores amyloïdes.	1953/1
psammopum (Kalch)	Tricholoma	= *psammopodum* : Spores non amyloïdes.	1934/20
pseudoacerbum (Cost.-Duf.)	Tricholoma Leucopaxillus	Syn. *tricolor* (Pk.) Kühn.-Rom. : Chair non amyloïde.	R. Hy
		Spores amyloïdes.	1942/1 1953/1
pseudoarquatus (R. Hy)	Cortinarius Phlegmacium	Chair non amyloïde.	R. Hy
pseudobolaris (Mre)	Cortinarius Dermocybe	= *rubicundulus* (Rea) : Chair non amyloïde.	R. Hy
pseudoclusilis (Joss.)	Collybia	Spores non amyloïdes.	1934/20 1937/11 1952/2
pseudocorticola (Kühn.)	Mycena	Spores amyloïdes.	1953/1
pseudocrispula (Kühn.) f. bisporique	Mycena	Spores non amyloïdes.	1948/6
pseudofelina (Lge)	Lepiota	Chair colorée par le Melzer en vineux orangé très intense.	1945/5
		Spores brun rouge foncé dans le Melzer. Trame amyloïde, d'un brun plus ou moins vineux partout.	1945/6 1946/12
		Spores amyloïdes (?) tournant au rougeâtre dans l'iode.	1949/1
pseudofulgens (R. Hy)	Cortinarius Phlegmacium	Chair non amyloïde.	R. Hy
pseudofulmineus (R. Hy)	Phlegmacium	Chair non amyloïde.	R. Hy

pseudogalericulata (Pat. nec Lge)	Mycena	Spores amyloïdes.	1934/20
pseudogracilis (Kühn. et Mre)	Delicatula Mycena	Spores et hyphes non amyloïdes.	1953/1
pseudolactea Kühn.)	Mycena	Spores non amyloïdes.	1953/1
pseudonapus (R. Hy)	Cortinarius Phlegmacium	Chair non amyloïde.	R. Hy
PSEUDOOMBROPHILA (Boud.)	Caractère général :	Pas de bleuissement des thèques par l'iode.	1942/1
pseudopicta (Lge)	Mycena Omphalia	Spores amyloïdes.	1953/1
PSEUDOPLECTANIA (Fuck.)	Caractère général :	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1913/3 1946/13
pseudopura (Kühn.) nec Cke	Mycena	Spores non amyloïdes. Spores incolores dans l'iode. La chair du chapeau est pseudo-amyloïde, les hyphes tournant au rougeâtre dans la solution de Melzer. Les spécimens typiques de M. *pseudopura* de Cooke ont des spores amyloïdes et peuvent être considérés comme une des nombreuses formes de M. *pura* (Pers.). Hyphes du chapeau amyloïdes. (Voir aussi : « Le Genre *Mycena* ».)	1953/1 1952/1 1953/1 1938
pseudorhipidium (Sing.)	Dictyopanus	D. *pusillus*, var. *pseudorhipidium* : Spores amyloïdes. Trame du chapeau non amyloïde.	1953/3
pseudotrechispora (Sch.)	Lachnea Ciliaria Humariella	Thèques non amyloïdes. Verdissement à l'iode des paraphyses.	1920/5 1946/13
pseudotuberosa (Rehm.)	Stromatinia	Foramen bleuissant par l'iode.	1948/3
psittacinus (Schaef.)	Hygrophorus	Spores non amyloïdes. Trame du chapeau et des lamelles	

		jaunâtre dans l'iode.	1934/20 1942/9
pterygena- (Fr.) ss. Lge	Mycena	Spores amyloïdes.	1931/14 1934/20 1953/1
pubescens (Schw.)	Amanitopsis	Spores non amyloïdes.	1928/1
pudica (Boud.)	Galactinia	Asques bleuissant au sommet.	1913/3
pudica (Bull.)	Lepiota	Chair non amyloïde. Voir *Naucina.*	R. Hy 1953/1
pudorinus (Fr.)	Hygrophorus	Spores et chair non amyloïdes.	R. Hy 1942/9
puellaris (Fr.)	Russula	Chair non amyloïde.	R. Hy
pulcherrimum (Bk.)	Dryodon	Spores non amyloïdes.	1933/19
pulcherrimus (Pk.)	Leucopaxillus	Les ornements amyloïdes sont énormes. Ce sont de gros amas verruciformes, rappelant les plaques épaisses que la rupture de la volve laisse à la surface du chapeau de certaines Amanites. Spores fortement amyloïdes. Trame des lamelles faite d'hyphes non amyloïdes.	1940/3 1942/11
pulchra (forma *coccineobasalis* (Joss.)	Clavaria	Spores non amyloïdes.	1937/8
pulla (Gill.)	Clitocybe	Spores non amyloïdes.	1949/3 1951/8
Pululahuana (Pat. et Lagh.)	Bourdotia	Forma *caesia :* Gléocystides à contenu jaune, bruni par l'iode.	1927/2
pulverulentus (?)	Xerocomus Boletus	Chair non amyloïde.	1950/7
PULVINULA (Boud.)	Caractère général :	Spores ne bleuissant pas par l'iode.	1943/1
pumila (Lge)	Mycena	*M. lineata,* f. *pumila :* Spores amyloïdes.	1931/14 1934/20

pumila (Kühn.)	Mycena	M. *iodolens*, forma *pumila* : Spores amyloïdes.	1953/1
pumila (Lge)	Mycena	M. *polygramma*, forma *pumila* : Spores amyloïdes.	1953/1
pumilus (ss. Hy) nec Lge	Cortinarius Myxacium	Chair non amyloïde.	R. Hy
punctatipes (Snell et Dick)	Boletus	Chair non amyloïde.	1950/7
punctipes (Pk.)	Suillus	Chair non amyloïde.	1950/7
puniceus (Fr.)	Hygrophorus	Chair non amyloïde.	R. Hy
		Spores non amyloïdes.	1934/20 1942/9
pura (Pers.)	Mycena	Spores amyloïdes.	1931/14 1934/20 1953/1
purpurascens (Hesl.)	Cantharellus	Spores brunâtres dans l'iode.	1943/13
purpurascens (Fr.) et son groupe	Cortinarius Phlegmacium	Chair se colorant en rouge vineux par l'iode.	R. Hy + + + 1951/10
purpurascens (Schw.)	Hygrophorus	Spores non amyloïdes.	1934/20
purpureo-fusca (Pk.)	Mycena	Spores amyloïdes.	1953/1
purpureum (Pers.)	Stereum	Spores non amyloïdes.	1950/8
purpureus (Beeli)	Favolus Gyrodon	Chair non amyloïde.	1950/7
purpureus (Fr.)	Tubiporus	Chair amyloïde (+ +).	1950/7
purus (Pk.)	Hygrophorus	Spores non amyloïdes.	1942/9
pusilla (Vel.)	Geopyxis	Thèques se colorant en jaune.	1920/5
PUSTULARIA (Fuck.)	Caractère général :	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1920/5
pustulata (Hedw.)	Plicaria	Foramen bleuissant légèrement par l'iode.	1920/5
pustulatus (Beeli)	Boletellus	Chair non amyloïde.	1950/7
putillus (Fr.)	Marasmius	Hyphes non amyloïdes.	1953/1
pygmeae (Fr.)	Dasyscypha	Foramen bleuissant un peu par l'iode.	1950/6
pyriodora (Pers.)	Inocybe	Chair non amyloïde.	R. Hy

pyrogalus (Bull.)	Lactarius	Chair et lait non amyloïdes.	R. Hy
PYRONEMA (Carus)	Caractère général :	Pas de bleuissement des thèques par l'iode.	1920/5
pyxidata (Bull.) ss. Sydow nec Rick.	Omphalia	= O. *hepatica* (Rick.) : Spores non amyloïdes.	1934/20

Q

Queletii (Fr.)	Russula	Chair non amyloïde. Spores : Voir Astérosporées.	R. Hy
Queletii (Schul.)	Tubiporus	Chair amyloïde (++).	1950/7
quercinum (Vel.)	Helotium	Thèques bleuissant faiblement.	1920/5
quercus ilicis (Kühn.)	Mycena	Spores amyloïdes.	1953/1
quietus (Kühn.)	Hygrophorus	Chair et spores non amyloïdes.	1946/14 R. Hy
quietus (Fr.)	Lactarius	Chair et lait non amyloïdes. Spores : Voir Astérosporées.	R. Hy
quisquiliaris (Joss.)	Omphalia Mycena	Spores amyloïdes.	1936/11 1946/12
		(*A suivre*).	1953/1

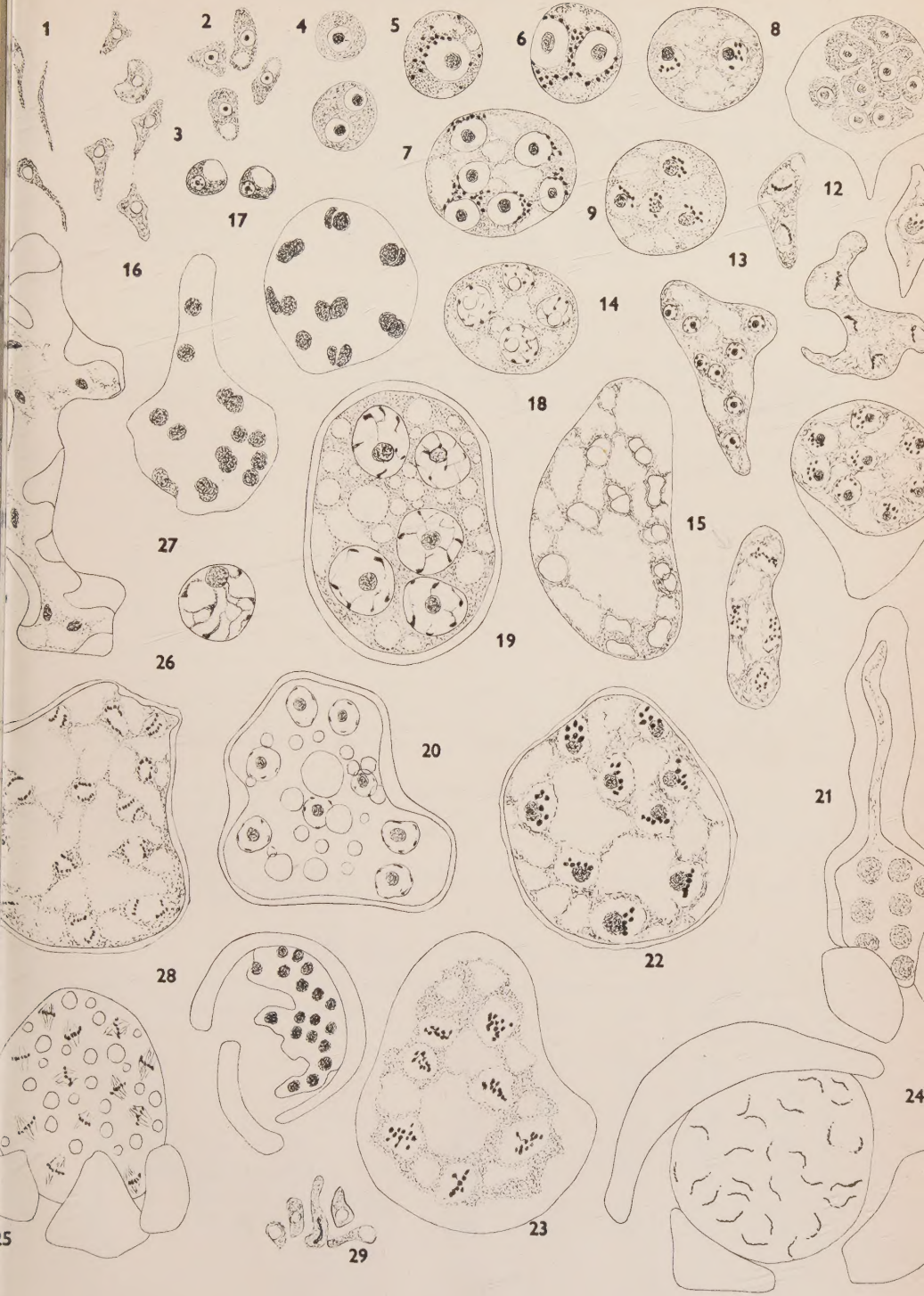
INFORMATION

■

Un Laboratoire du Muséum en République Centrafricaine (ancien Oubangui-Chari), prolongement de la chaire de Cryptogamie, est actuellement en voie de construction en pleine forêt tropicale, à 125 km de Bangui, à 6 km de l'importante station agronomique de Boukoko. Créé sur l'initiative de M. Roger Heim qui en assume la direction, cette *Station expérimentale de La Maboké*, surtout consacrée à l'étude sous les tropiques des problèmes propres à la conservation des matériaux et des matériels contre les agents biologiques et physiques, et particulièrement les champignons, sera sous la responsabilité directe de M. Pierre Fusey qui assure déjà la conduite du département dit de « tropicalisation » au sein du Laboratoire de Cryptogamie.

Le rédacteur en chef et le gérant de la Revue : Roger Heim, P. Monnoyer.

Imprimerie Monnoyer — Le Mans



P. Heim del.

Observations sur l'évolution
de l'*Urophlyctis Alfalfae* (Lagh.) Magn.

Renseignements généraux

La *Revue de Mycologie* publie chaque année :

a) 3 fascicules consacrés aux travaux originaux sur les *Champignons* et les *maladies cryptogamiques* des plantes, plus particulièrement de l'Europe;

b) un ou 2 *numéros spéciaux* consacrés à des travaux et des mises au point sur les maladies des plantes *tropicales*, et, d'une façon plus générale, sur les Champignons des *pays extra-européens;*

c) 3 *Suppléments* comportant des révisions monographiques, des clefs dichotomiques, des articles didactiques, des renseignements pratiques sur les Champignons et les empoisonnements, des chroniques, c'est-à-dire toute documentation plus spécialement destinée aux amateurs.

La correspondance concernant la rédaction ainsi que les manuscrits doivent être envoyés à M. Roger Heim, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle, 12, rue de Buffon, Paris, 5e.

La correspondance concernant les abonnements ainsi que les versements doivent être adressés à la REVUE DE MYCOLOGIE, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, 12, rue de Buffon, Paris, 5e, compte de ch. postaux 6 193 02 PARIS.

Les manuscrits doivent être dactylographiés et définitifs; les frais supplémentaires concernant les remaniements ou additions éventuels sont à la charge des auteurs.

En principe, il n'est envoyé aux auteurs qu'une première épreuve qu'ils devront réexpédier, corrigée, au plus vite à la direction.

Les figures et planches seront envoyées en même temps que les manuscrits, les dessins exécutés à l'encre de Chine, les photographies tirées en noir sur papier bromure. Les réductions doivent être calculées par les auteurs en tenant compte de la justification de la Revue.

Les tableaux dans le texte doivent être conçus clairement et de manière que leur composition se réalise sans difficultés.

Les manuscrits d'une certaine longueur ou qu'accompagneraient un certain nombre de planches hors-texte feront l'objet d'une entente entre l'auteur et la direction de la Revue, dans laquelle il sera naturellement tenu compte de l'intérêt des documents et des disponibilités financières des deux parties.

La teneur scientifique des articles publiés dans la Revue n'engage que la responsabilité de leurs auteurs. Toutefois, la direction se réserve le droit de refuser certains manuscrits ou d'exiger de leurs auteurs des modifications dans la forme.

Les auteurs ont droit gratuitement à 25 tirés à part sans couverture spéciale et sans remaniements.

Tarif des Tirages à part

Nombre de pages intérieures	50	75	100	150	200
2 pages	150	157	165	175	190
4 pages	160	172	185	215	240
8 pages	275	300	325	375	425
12 pages	435	472	510	590	665
16 pages	535	577	620	705	790
Couverture sans impression	30	45	60	90	120
— avec titre passe-partout	50	75	95	145	195
— avec impression	295	312	330	365	400

ABONNEMENTS

Le prix d'abonnement à la *Revue de Mycologie* pour le Tome XXV (1960) a été fixé à :

18 N F pour la France et la Communauté.
Pour les pays étrangers : **23 N F.**

PRIX DES TOMES I (1936) à XXIV (1959)

CHAQUE TOME :

France et Communauté ..... **21 N F**
Etranger ..... **26 N F**

MEMOIRES HORS-SERIE

N° 1 (1938). **Les Truffes**, par G. Malençon (*en voie de réimpression*).
N° 2 (1942). **Les matières colorantes des champignons**, par I. Pastac. 88 pages. France : 8 N F. Etranger : 10 N F.
N° 3 (1943). **Les constituants de la membrane chez les champignons**, par R. Ulrich. 44 pages. France: 2,50 N F. Etranger: 3,50 N F.
N° 4 (1950). **Les Champignons et nous**, par G. Becker. 80 pages (Chroniques). France : 4,50 N F. Etranger : 5 N F.
N° 7 (1959). **Les Champignons et nous (II)**, par G. Becker. 94 pages (Chroniques). France : 5 N F. Etranger : 6 N F.
N° 5 (1950). **La culture du Champignon de couche**, par L. Loireau. 96 p., pl. et fig. France : 9 N F. Etranger : 11 N F.
N° 6 (1958). **Essai biotaxonomique sur les Hydnés résupinés et les Corticiés.** Etude spéciale du comportement nucléaire et des mycéliums, par J. Boidin. 390 p., pl. et fig. France : 32 N F. Etranger : 35 N F.

FLORE MYCOLOGIQUE DE MADAGASCAR ET DÉPENDANCES,
publiée sous la direction de M. Roger HEIM.

Tome I. Les Lactario-Russulés, par Roger Heim (1938). 196 pages. 60 fig., 8 pl. hors-texte, France : 32 N F. Etranger : 40 N F.
Tome II. Les Rhodophylles, par H. Romagnesi (1941). 164 pages, 46 fig. France : 15 N F. Etranger : 18 N F.
Tome III. Les Mycènes, par Georges Métrod (1949). 144 pages, 88 fig. France : 15 N F. Etranger : 18 N F.
Tome IV. Les Discomycètes, par Marcelle Le Gal (1953). 465 p., 172 fig. France : 65 N F. Etranger : 80 N F.

Règlements :

— par virement postal au nom de la *Revue de Mycologie*, 12, rue de Buffon, PARIS (5e). C.C.P. PARIS 6 193 02.
— par chèque bancaire également établi au nom de la *Revue de Mycologie*, Paris.

Prix de ce fascicule :

France ..... **7 NF.**
Etranger ..... **8,50 NF.**